

摄影课堂丛书

数码摄影 进阶

- 实用参考摄影范本
- 数码摄影贴士
- 影楼摄影实战示范

相机器材篇

- 数码单反相机操作示范
- 镜头原理详解

灯光器材篇

- 外置闪光灯应用技巧
- 超微距闪光灯示范
- 专业影楼闪光灯大解构
- 测光表操作实例

实战篇

- 影楼人像拍摄范本
- 户外人像拍摄范本
- 夜景人像拍摄范本
- 商品拍摄范本
- 风景拍摄范本
- 赛车拍摄范本
- 广角人像拍摄范本

色彩篇

- 色彩管理实战

后期制作篇

- RAW影像处理



[香港] 周达之 编著

[香港] 梁咏伦 摄影

中国摄影出版社

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM



TB86/33

2007

摄影课堂丛书

数码摄影进阶

之4 色彩篇

中国摄影出版社



图书在版编目 (CIP)数据

数码摄影进阶/周达之编著;梁咏伦摄. —北京:中国摄影出版社, 2007.1

ISBN 978-7-80236-049-5

I.数... II.①周... ②梁... III.数码照相机—摄影技术 IV.TB86

中国版本图书馆CIP数据核字 (2006) 第149795号

中华人民共和国国家版权局著作权合同登记
图字01-2006-862号

责任编辑:陈瑾 王小陶

排版:北京九州博雅创意艺术设计室

书名:数码摄影进阶

作者:[香港]周达之 梁咏伦

出版:中国摄影出版社

地址:北京东单红星胡同61号 邮编:100005

发行部:010-65136125 65280977

网址:www.cpgph.com

邮箱:sywsgs@cpgh.com

印刷:北京圣彩虹制版印刷技术有限公司

开本:16

印张:7.25

版次:2007年5月第1版

印次:2007年5月第1次印刷

印数:1-5000册

I S B N 978-7-80236-049-5

定价:35元

版权所有 侵权必究

序

这本《数码摄影进阶》，是承接着《数码摄影初阶》而推出的，故这两本书是有一定的关连，笔者也假设读者对数码摄影有基本的认识，也懂得一些专门术语如“白平衡”、“ISO”等，假如读者对数码摄影仍没有基本认识的话，笔者强烈建议你先看一遍《数码摄影初阶》，然后再继续看这本《数码摄影进阶》。

说回正题，有人说摄影是凭感觉，有人一开始学摄影就学构图，有人一开始学摄影就玩色彩，有人一开始就学荒木经惟的拍摄风格。这种学习方式反映了学习者的一种心态：“心急”。心急拍得一张好相片，于是想走捷径，见人家这种手法行得通，于是照抄，但不明白个中原理，也不懂变通。事实上，学习每一种知识都需要由基本学起，不可心急，学习摄影也是同一道理，要循序渐进，别期望一步登天。其实讲到最后，都是想各位没买《数码摄影初阶》的快快去买，《数码摄影初阶》已经推出，由小弟执笔，内容丰富，各大书店、书摊有售。

说回正题，《数码摄影进阶》会继承《数码摄影初阶》一贯的深入浅出、简单易明的编写风格，有时小弟怕读者看不明白内容，于是会像你妈妈般，一而再、再而三、反复啰嗦讲解，甚至会将内容重复又重复，当读者看到内容重复的时候，千万不要误会小弟在讹稿费，更不要写信来投诉，其实小弟只是想读者能充分了解内容，实在是用心良苦。此外，为了舒缓紧凑的内容，小弟会不时说一些无聊的笑话或废话，当读者看到书中内容充斥着废话时，千万不要误会小弟在讹稿费，更不要写信来投诉，其实小弟只是想大家的学习气氛轻松一点而已，实在是用心良苦。当然，若干年后，你自然会发觉，当年觉得小弟啰啰嗦嗦讲解很讨厌，但原来这种啰嗦却令你往后受用无穷，正如当你长大后，一定会很怀念以往爸爸妈妈说过的啰嗦话。

说回正题，《数码摄影进阶》共分为5篇36节，深入讲解各类高阶摄影器材的原理及操作，更以实例拍摄示范将所学过的理论实践运用。读完本书，保证你能成为数码相机专家。

最后衷心希望各位的摄影技巧更进一步，拍出动人心弦的作品。



数码摄影进阶 CONTENTS

01 相机器材篇

001 进阶相机选购	018
002 高级数码相机强项示范	020
003 单反相机的原理	022
004 焦距增长的成因	024
005 D-SLR的限制	028
006 新一代数码单反相机	030
007 数码单反相机强项示范	034
008 镜头基本原理	036
009 光圈值计算	040
010 对焦原理	042
011 光圈与景深	044
012 焦距及拍摄距离与景深的关系	046

02 闪光灯器材篇

013 外置闪光灯	050
014 反射光技巧	052
015 反光卡与柔光罩	054
016 各种闪光灯补光效果	056
017 超微距闪光灯	058
018 专业影楼闪光灯	060
019 影楼闪光灯附加设备	064
020 测光表	066
021 影楼摄影大解构	068



数码摄影进阶 CONTENTS

03 实战篇

022 影楼人像拍摄范本	072
023 户外人像拍摄范本	076
024 夜景人像拍摄范本	078
025 商品拍摄范本	080
026 风景拍摄范本	082
027 赛车运动拍摄范本	084
028 广角人像拍摄范本	086

04 色彩篇

029 色彩原理	090
030 人类视觉	094
031 色域	096
032 色彩管理	100
033 显示屏色彩管理实战	104
034 打印机色彩管理实战	106
035 扫描仪色彩管理实战	108

05 后期制作篇

036 Olympus Studio	111
--------------------	-----

数码摄影进阶

04

色彩篇

029_
色彩原理

030_
人类视觉

031_
色域

032_
色彩管理

033_
显示屏色彩管理实战

034_
打印机色彩管理实战

035_
扫描仪色彩管理实战

摄影，其实就是一种记录色彩的工作。作为一个摄影师，要得出来的作品色彩准确，能忠实表现当时环境，便不可能不去认识色彩，尤其在数码摄影年代。以往在胶片年代，冲晒胶片及射印相片都是由专业的冲晒公司代劳，即使摄影师用足120%功力拍摄，最终相片的色彩是否准确、表现如何，都不是摄影师所能控制的，他唯一可以做的就是向冲印店的专业冲晒员说：“得漂亮些啊。”无可否认，即使阁下态度如何诚恳，专业冲晒员如何亲切地回应：“好呀，没问题。”最后冲晒员都只会按既定的电脑程序冲晒。一句话，相片质量好与坏不是你可以控制的。不过掉转来说，一切交由别人代劳，烦恼可以少一点，而且相片不理想时可以赖冲印店印得滥。

数码摄影又如何呢？刚好相反。作为数码摄影师，你的工作可谓一脚踢，“拍摄”原来只是工作的一部分，拍摄得来的作品还需要以电脑作后期处理，再要将相片打印出来才算功得圆满。当中，你就是一张相片的上帝，相片好与坏完全视乎阁下的功力，不可抵赖了。

怎样可以制作一张色彩准确的相片？就是本章的要点。本章我们会为大家介绍色彩的基本理论，好让大家认识“色彩”到底是一个什么样的东西。此外，由于色彩很顽皮，经常会自我变色，同一个相片档案，相机所见的、在电脑屏幕所见的、在打印出来所见的，都会不相同，所以本章也会介绍如何对色彩作出管理，好让色彩听话，无论在相机、电脑，还是打印出来后，颜色依然一致，不会变色。

色彩原理

从这里开始，又是令大家头昏脑胀的原理讲解，没办法，要真正融会贯通、真正了解摄影，就一定要了解色彩，不打好色彩理论的基本功，往后的就更难理解，连色彩原理也不懂，怎么学人家去做色彩管理？信我吧，花点时间去读一遍吧。但为免各位沉闷，不如先说一个故事来轻松一下吧。话说有某个摄影师因拍摄的作品色彩极其丰富艳丽而闻名，于是有个有钱

何谓光

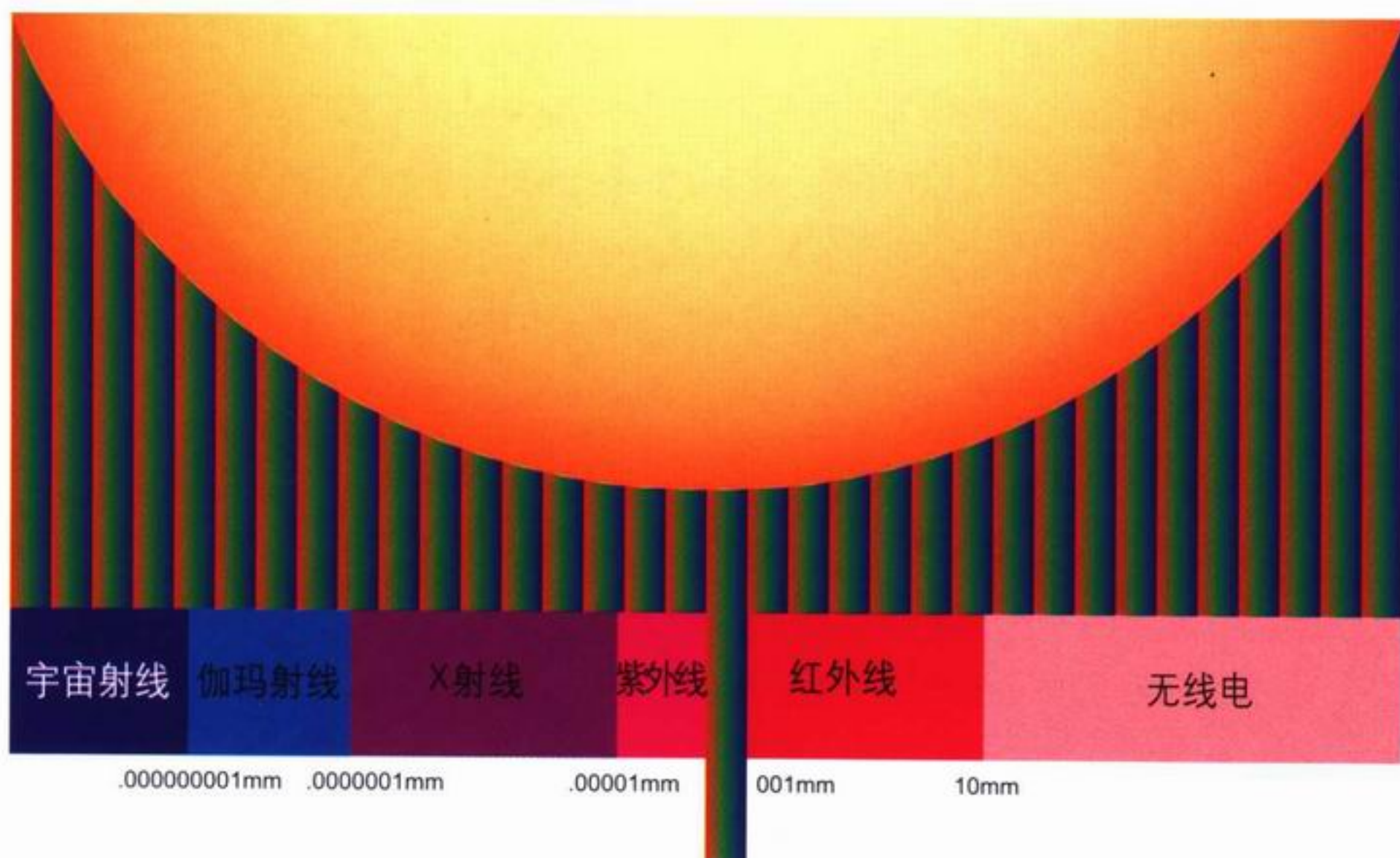
何谓光，并非有一个人姓“何”，名“谓光”，何谓光其实是想问大家到底知不知道“光”是一个什么样的东西。不知道吗？等我讲给你啦！“光”其实是一种电磁波，电磁波可以有不同的波长频率，而不同波长频率的电磁波就等于不同的色彩。而“光”是由不同波长的色光所组成(即由不同波长的电磁波组成)，人眼所能看见的光，其波长约介乎于400nm—700nm(纳米)之间。由于“色彩”是由光波刺激眼睛所引起的

佬有意想去捉弄这个摄影师，有钱佬对摄影师说：“我想你拍摄一张色彩独特的相片，这种色彩不是红、不是橙、不是黄、不是绿、不是青、不是蓝、不是紫，也不是金色和银色，也不是黑白灰色，你能拍出来吗？”摄影师回答：“当然没问题，但我要收100万酬金，你付得起吗？”有钱佬一口答应，并签下合同。你知道这故事的结局吗？等一会儿精力仔再告诉你。

一种感受，所以这部分可让人类眼睛所接收的电磁波就称为“可见光”。

在400nm以下的为紫外线，700nm以上的是红外线。在可见光中，可再依波长的长短依次划分为“紫”、“蓝”、“绿”、“黄”、“橙”及“红”，当中以紫光最短，而红光则最长。以上所说的就是光的真面目，原来光是电磁波吗？听起来很神奇。

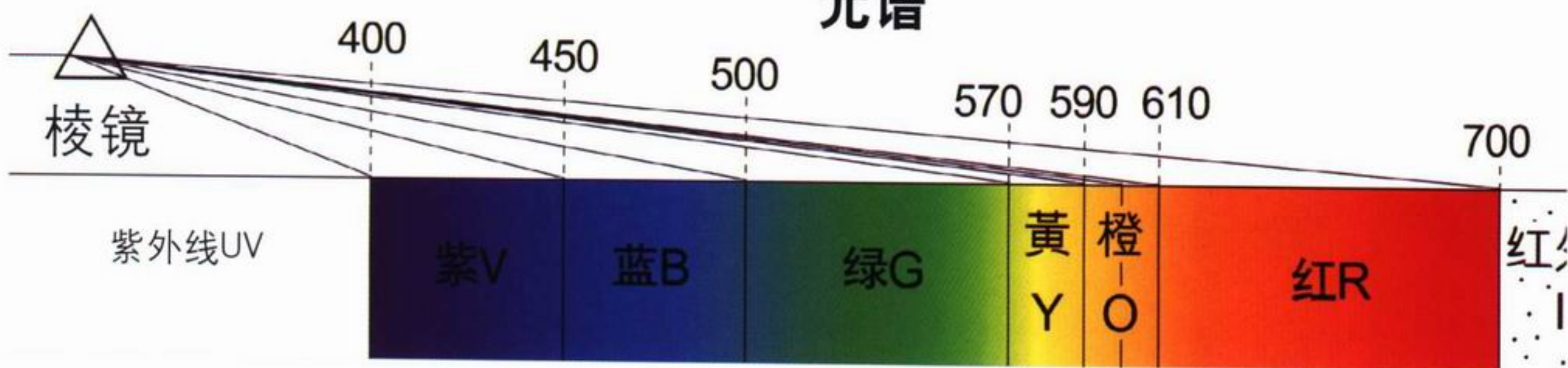
右图是各种电磁波的图表，下图是可见光的光谱。咦？光不是有七色吗？为什么“紫”、“蓝”、“绿”、“黄”、“橙”、“红”，数来数去也只有六个？傻瓜！正如图中所示，颜色的变化是渐变的，颜色有多少种根本就数不完计不完，所谓“七彩”也只是大约将色彩分类而已。



大自然众多电磁波当中，人类可见光波只属于一小部分。那么所谓的“见鬼”现象呢？是否是有某些人能看见可见光以外的光波所造成的现象呢？由于这不在本书的讨论范围，请读者自行参考《见鬼》系列电影。



光谱



反射、吸收与透射

接下来是要解释为何每种物体会不同色彩。原来当光线到达某一表面时，会被物体的表面“反射”、“吸收”或“透射”。最一般的情况是“反射”，当光线照射在物体上，其表面会将光线反射回来；若是“吸收”的话，则该光波会被吸收而消失；“透过”就是光线透过物体。光线经物体的反射、透射后到达人眼的光线，就是该物体所能显现的颜色，至于被吸收了的光线，当然就没法看得到了。

还记得《数码摄影初阶》中提及的“色即是光，光即是色”的道理吗？牛顿(Isaac Newton)利用棱镜将白光分解为不同颜色的色光，然后将分解后的色光经另一棱镜重新混合成原来的白光。所以其实白光是包含了各种不同颜色的色光。明白了这一点后，又可以继续解释光的反射及透射了。

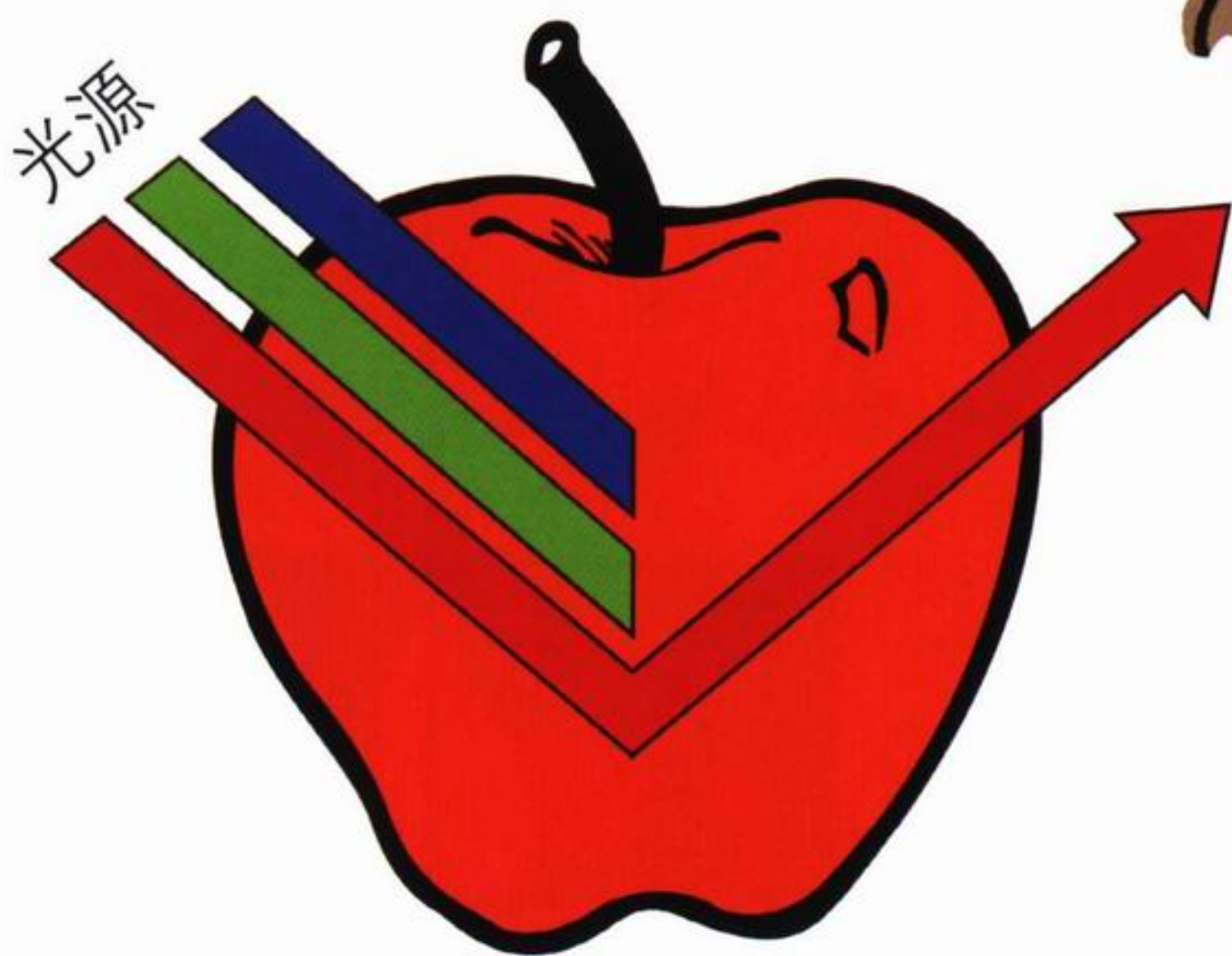
问你一个问题，为什么红苹果是红色？这个问题好像很多余，正如牛顿当年问“为何苹果向下落”又何尝不多余，结果这个多余的问题令牛顿发现“万有引力”。红苹果之所以会是

红色，是因为当红苹果被白光照射时，它只会反射出光谱中的红色光波，其余光波均会被吸收，结果人眼就会看到红色的苹果，所以正确来说，“红苹果是反射红色的光波”，而不是“红苹果发出红色的光波”，因为苹果根本不会发光。既然如此，假如照射在红苹果的光线中本身没有红色光，结果又会如何呢？假设单以绿色光来照射红色苹果，从以上理论得知，因为光线中没有红色光波可给红苹果反射，而其他光波又几乎全被吸收，结果人眼就会看到一个黑色或深灰色的苹果。

哇！原来“红苹果为什么是红色”都有一套理论解释，所以各位不要再认为某些问题很多余了，不如我们一起来思考“母亲为什么是女人”这个题目吧。

说回正题，解释完反射，就要解释“透射”。透射就是当白光通过红色玻璃，玻璃除了红色光波可通过外，其余光波均会被吸收，所以人眼便只会看到红色。哈哈，就是这样简单，不难理解吧？

光波反射



▲当白光照射到红苹果时，只反射红色光波，其余均被吸收，故苹果呈红色。

光波透射



▲当白光照射到红玻璃时，只让红色光波透过，其余均被阻隔，故玻璃呈红色。

色彩的混合

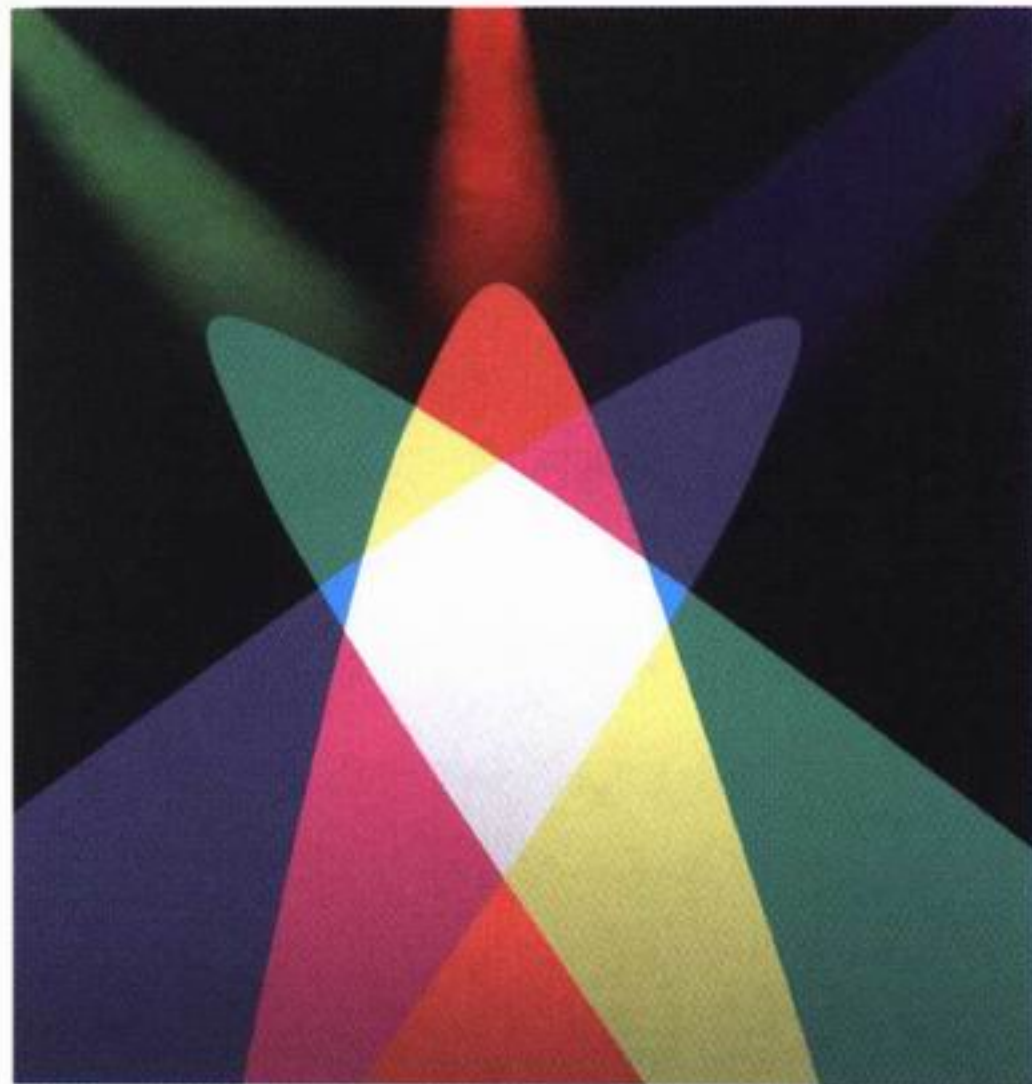
大自然呈现色彩的方法真奇妙，实在令人赞叹！但是大自然奇妙又关数码摄影何事？想多要稿费吗？当然不是，其实往后的解说是需要对色彩有基本认识才可继续的。接下来，小弟就要开始讲解两种色彩的混合方法，而这两种色彩的混合方法，

原来就是电脑显示屏及打印机的色彩显示原理，也就是往后讲解色彩管理时的重点，这个看不明白的话，敬请多看几遍，直到看得懂为止！否则就不要再读下去了。

加法混色(Additive Color Mixing)

知道什么是三原色吗？小学时候也学过吧，三原色就是红(Red)、绿(Green)、蓝(Blue)，它们之所以称为“原色”，是因为只用这三种色彩，就能混合成各种色彩，至于为何三种颜色就能变成五彩缤纷的色彩，个中原因之后会再作说明，在这个阶段你只要明白它们有这种奇妙功能就可以了。先说一个简单的例子，以同等份量的“红”及“绿”光，就能产生黄色光；同样地，“红”加“蓝”就变成紫红；而“蓝”加“绿”就是青蓝；至于“红”、“绿”、“蓝”三色混合又如何呢？造就变成白光了。不明白吗？请参考附图吧，图中就显示了这三种色光交叉混合时的情况，但这个例子只说明了“同等份量”的色光混合，至于不同份量又如何呢？这样的话，颜色当然是偏向份量多一点的色光了，就是这个原因，不同份量的三原色混合，就能产生所有色彩了。

以红、绿、蓝三原色产生色彩的方法就称为加法混色(Additive Color Mixing)，而红、绿、蓝亦为加法混色的三主色。现在所有的彩色电视机、屏幕都是采用了加法混色原理，显示屏的表面，其实布满了十分微细的发光点，每个发光点能发出红、绿、蓝三种颜色中的其中一种，而这三种颜色的发光点以梅花间竹的方法排列，当三种颜色的发光点同时发光，其不同份量的色光组合，就能产生各种不同的色彩了。

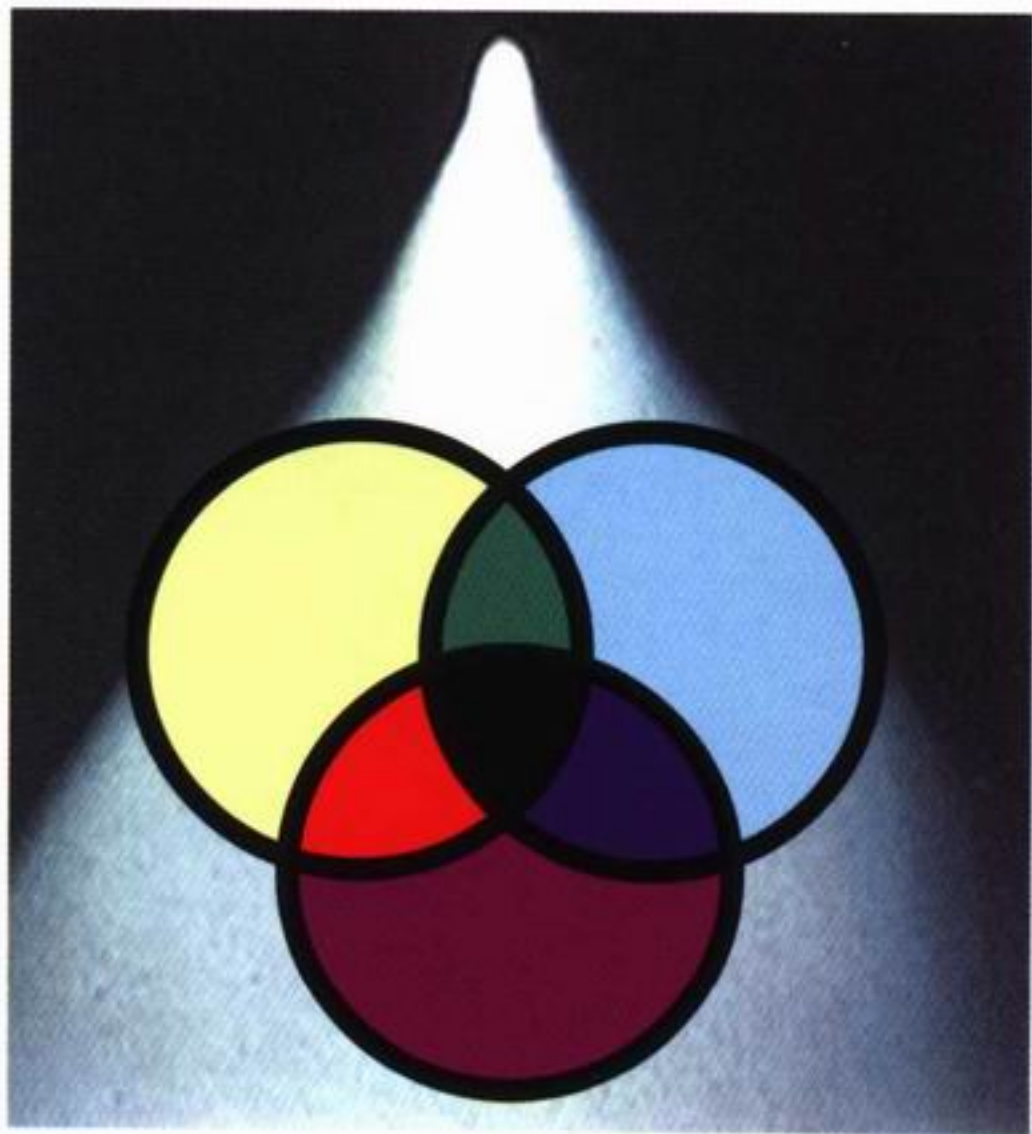


▲加法混色示意图

减法混色(Subtractive Color Mixing)

与加法混色相反的是减法混色(Subtractive Color Mixing)，减法混色是利用滤镜将白光中的红、绿、蓝三原色中的某一光波吸收滤去，如黄(Yellow)色滤镜吸收蓝光；紫红(Magenta)色滤镜吸收绿光；青(Cyan)色滤镜吸收红光。而黄、紫红及青就是减法混色的三主色。当黄色及紫红色滤镜重叠时，蓝光及绿光被吸收，剩下红光；当黄色及青色滤镜重叠时，蓝光及红光被吸收，剩下绿光；当紫红色及青色滤镜重叠时，绿光及红光被吸收，剩下蓝光；当三色滤镜重叠时又会如何呢，既然蓝、绿、红光均被滤去，结果没有任何光线，当然就变成黑色了。

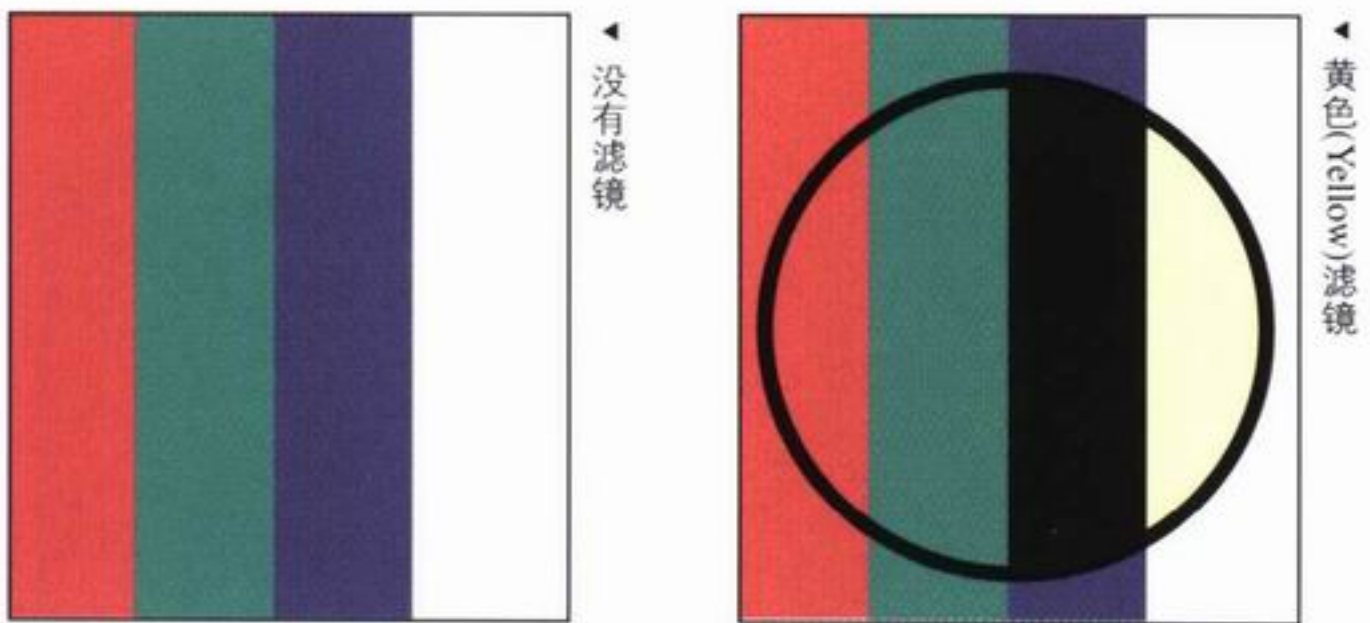
减法混色原理会应用在哪一方面呢？答案就是打印机了。各位有留意打印机的墨盒颜色吗？每部打印机当中，至少会有青(Cyan)、洋红(Magenta)、黄(Yellow)及黑(Black)四种颜色的油墨(称为CMYK四色油墨)。当中的“青”、“洋红”及“黄”色墨盒不就是减法混色的三主色吗？当这三种颜色的墨滴喷在纸张上混合后，根据不同混合比例，就能产生各种色彩。再多说一个例子吧(恐怕你不明白呢！)例如打印机想打印出“绿色”，则会在打印纸上喷上“青”及“黄”色的油墨，当光线照射到纸张时，由于青能吸收光线中的红色色光；黄能吸收光线中的蓝色色光，最后只有绿色色光能被反射出来给人眼看见，于是我们便看到打印纸上呈现出绿色。



▲减法混色示意图

咦？之前不是大声说CMY三主色可以产生各种色彩吗？为何又多了个K(Black)？事实是这样的，在色彩的理论，若将青、洋红及黄色油墨混在一起，的确是可以产生黑色的，但理论是理论，理论和实际当然有点出入。实际上，以油墨混合的方法是难以产生纯黑色的，这关乎油墨的生产纯度问题，况且既然三色混合才得出一个黑色，为何不干脆用一个黑色油墨来取代，起码可省回两滴油墨。所以现在所有喷墨打印机皆在原有的三色油墨中，再加上黑色(blacK)油墨，这也是印刷行业所谓的CMYK(Cyan-Magenta-Yellow-blacK)的由来。顺带一提，黑色之所以不用其开头的“B”为简称，是怕与“Blue(蓝)”混淆。

咦？问题又来了，现在市场上的打印机，很多都采用了



▲减法混色概念较加法混色更难理解，上图的例子相信可帮助读者理解。

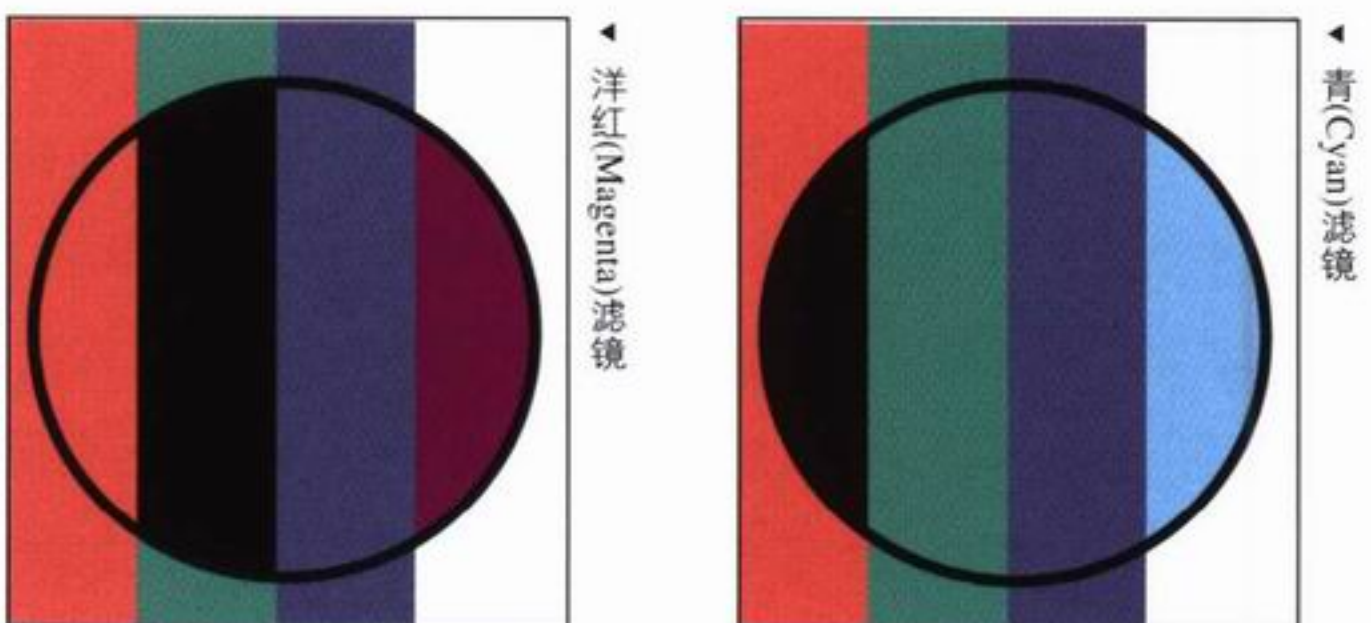
关于“加法”“减法”的疑问

首先想问问读者有发觉加法与减法混色的关系吗？其实加法混色与减法混色是有其互通之处，加法混色的两个主色混合，所生成的颜色其实是减法混色的主色，如“红”(Red)及“绿”(Green)是加法混色的主色，所生成的就是减法混色的主色“黄”()。

另外，也不要将加法及减法的混合方法混淆了，例如在加法混色中，三原色的红及绿混合会得到黄色，于是你就用红色

六色甚至七色油墨，为何我们只介绍了四色？这个问题……其实……你现在年纪还小，不明白，等你长大了，在第31节中再给你解释吧。

不过在这里，也想顺便提提一个应用了减法混色的生活产品。有看过早前一个保鲜袋的电视广告吗？当中一句广告语就是“看到黄加蓝变绿，就知是密密宝宝”。原来那个保鲜袋的接合封条的两边，一边是黄色，一边是蓝色(正确来说是青色，不过广告语将其简化了)，当两边封条接合后，蓝色及红色光被吸收了，最后封条就变成绿色，用户看到封条变成绿色，就清楚知道两边的封条已紧紧合在一起，不怕因大意没完全接合而令盛载在保鲜袋内的蔬菜汁漏出来了。



及绿色的水彩颜料混合，以为可得到黄色，傻瓜！加法混色中的红、绿、蓝，所指的是红、绿、蓝的“光线”，即自己本身会发光；而减色混色的青、洋红及黄色则是吸收部分光线并反射剩余光线，本身并非发光的光线。以上的“水彩”例子就是将加法混色的三原色用在减法混色的呈现方法，结果当然行不通了。

本节要点：

本节你学会色彩光线原来是电磁波，也明白了“加法”及“减法”混色，亦明白了显示屏(无论是脑或电视)是采用了加法混色来显示各种色彩；而打印机(或其他所有印刷工具)所采用的是减法混色。虽然本节说的重点不多，但就是说了大量色彩混合的例子，目的只是想确保读者完全理解，因为这部分如果不能充分能理解的话，往后的解说就更加看不明白了。

精力仔 贴士

RGB与CMYK色彩值

电脑显示屏是以RGB数值来得知它需要显示的色彩，它收到的数值会是“R数值、G数值、B数值”，当中由左至右的三个数值分别代表R(红)、G(绿)、B(蓝)，数值范围由0-255，三个数的数值比例就决定了显示屏应该显示何种色彩，例如“000.255.000”就是代表鲜绿色，再举例，“200.21.25”就是棕

红色。同样地，打印机收到的CMYK数值也是“C数值.M数值.Y数值.K数值”，例如“9.98.94.1”，也就是棕红色。

关于那个摄影师的故事吗？是这样的，有钱佬付了拍摄费用给摄影师，并问他何时可以取相片时，摄影师对他说：“何时来取相吗？取相的那一天不是星期一、不是星期二、不是星期三、不是星期四、不是星期五，也不是星期六和星期日，到那天你就来取相吧。”

人类视觉

讲了一大堆光学理论，这到底是一本教人摄影的书还是物理学的书呢？各位观众，实际上，这是一本生物学的书，因为接下来要讲解的是“人类视觉”（被我气得发疯了吗？认为我是讹稿费吗？信我吧，这的确与摄影有关的，了解这部分才能看得懂本章的“色彩管理”啊！请耐心看下去吧！你看看我的样子，像一个讹稿费的人吗？没错！我像！但我像不代表我会讹啊！）

感光细胞

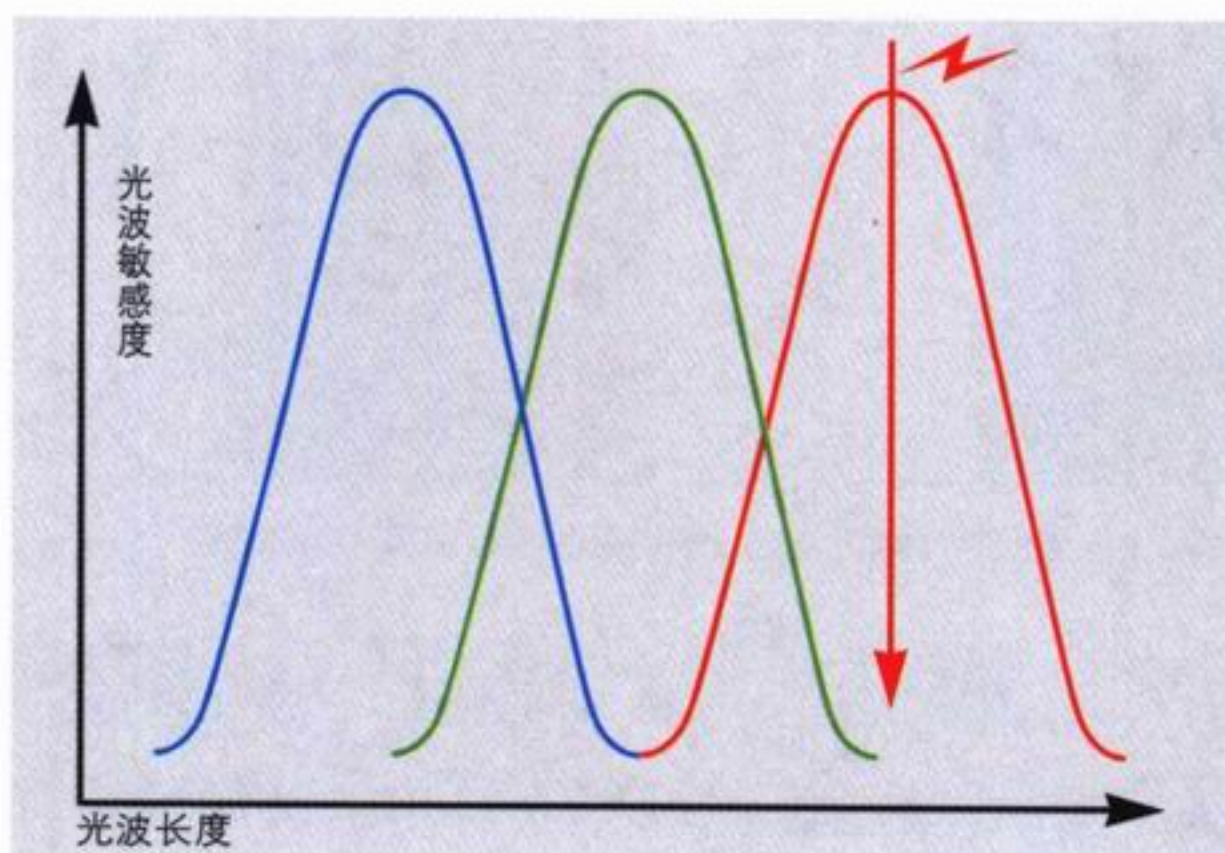
在这里开始要从光学研究转向生物学研究，说说人类眼睛及大脑对色彩的感知。之前说过，人类肉眼所看见的光波波长约为400—700nm(纳米)，即是这范围内的光波可以刺激人类视觉细胞而产生色彩，其他动物的可视光波范围与人类并不相同。在人眼的视网膜上有两种细胞，一种是只能感应明暗度，在微弱光线下才发挥作用的杆状细胞(约一亿三千万个)，另一种是在一定光源之下能感应到色彩的锥状细胞(约七百万个)，色彩细胞分为对红色光波反应非常敏锐的红锥状细胞，对绿色光波反应非常敏锐的绿锥状细胞及对蓝色光波反应非常敏锐的蓝锥状细胞。既然如此，你可能会问：“视网膜上只有红、绿、蓝三色的锥状细胞，为何我们可以看见各种各样的色彩呢？假如有黄色的光波进入我们眼睛，我们又如何感应得到这是黄色的光？”这位先生你问的问题实在很有见地。关于这个问题，我们要从锥状细胞开始说起。

锥状细胞

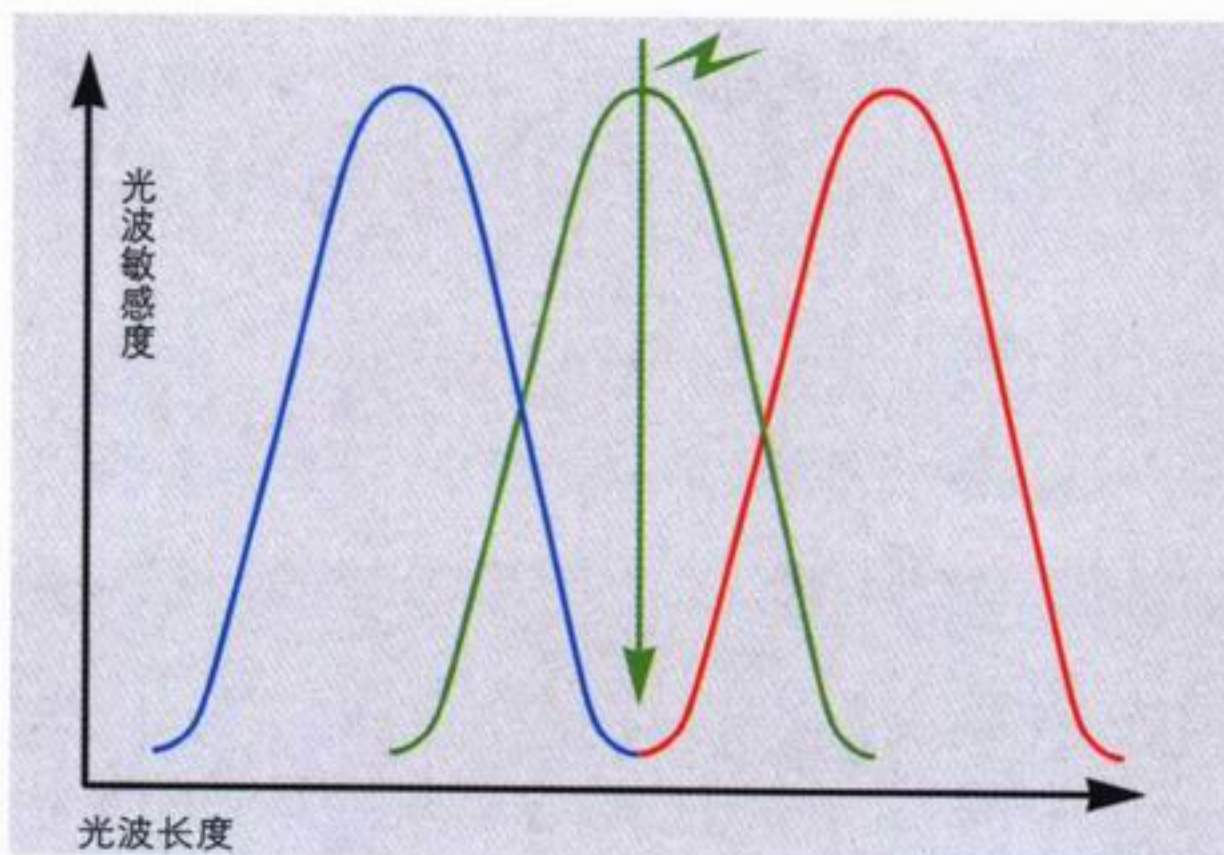
视网膜上只有红、绿、蓝三色的锥状细胞，而CIE(Commission International de l'Eclairage：国际照明委员会；先不要管这个委员会是什么东西，只要知道它是有关色彩研究的国际权威机构就是了)定义了三原色的波长，红色是700nm、绿色是546nm，蓝色是436nm，但并不表示红锥状细胞只能接受700nm的光波、绿锥状细胞只能接受546nm的光波、蓝锥状细胞只能接受436nm的光波。事实上，三种锥状细胞是能够接收可视光谱中一定范围的光波，而这个范围有部分互相重叠，只是各锥状细胞对各自主色的光波最为敏感。例如红锥状细胞对红色光波最敏感，但同样能感应到黄色光波，只是其敏感程度没有对红色光波强烈。

以红及绿锥状细胞为例，红锥状细胞与绿锥状细胞的可感应光谱范围，其重叠范围是黄色光谱范围。假设有红色光波通过人眼时，红、绿、蓝三种锥状细胞中，只有红锥状细胞感应

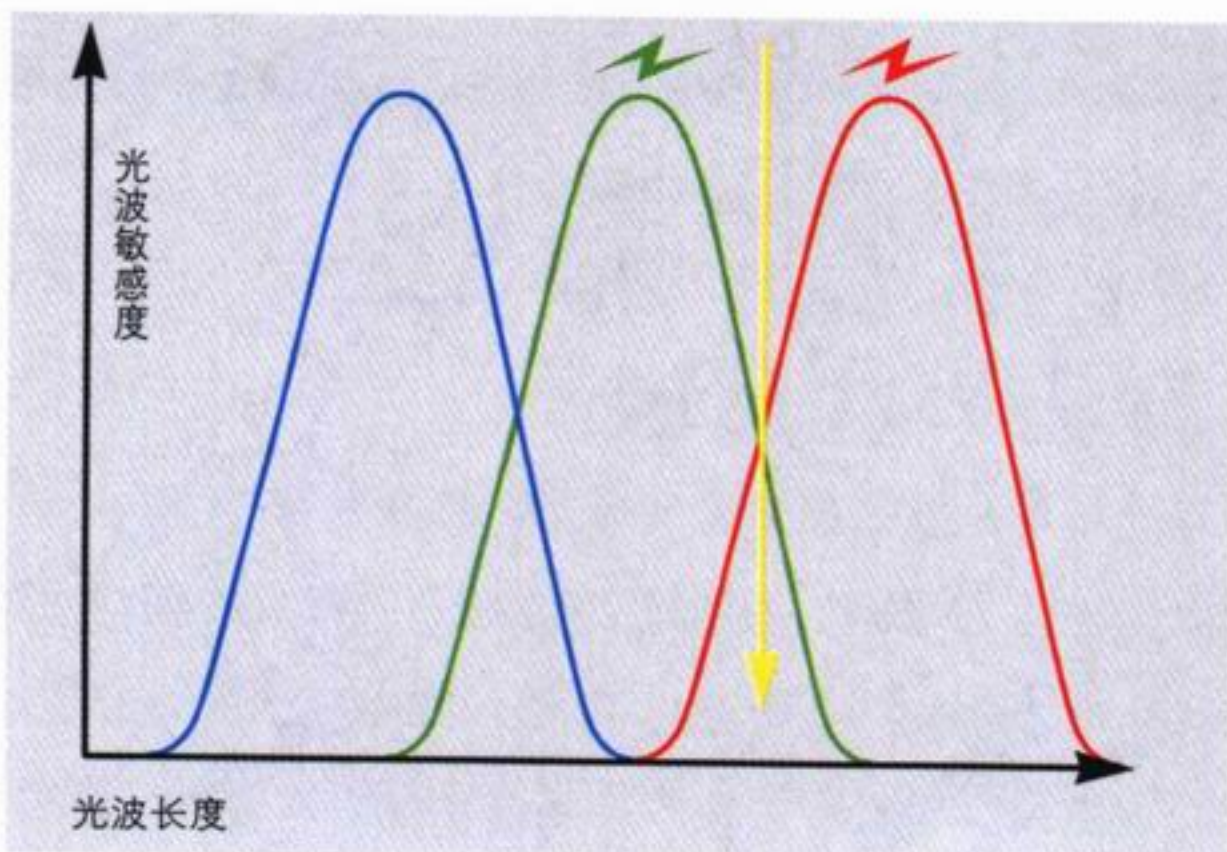
到这种光波，于是红锥状细胞便会向大脑报告，但是红锥状细胞不会直接对大脑说它感应到的是红光，而是说：“我对这光波有10分的反应。”大脑收到这讯息后，由于知道这是由红锥状细胞所发出，所以便判断这是“红光”；而当黄色光波通过人眼时，红、绿、蓝三种锥状细胞中，红及绿锥状细胞都能感应这种光波，于是红及绿锥状细胞便会同时向大脑报告，红锥状细胞说：“我对这光波有5分反应。”，而绿锥状细胞也会说：“我对这种光波有5分反应。”，当大脑收到这两个讯息，虽然两个报告都没说明它们所看到的是黄色光波，但由于大脑知道只有黄色的光波能同时刺激红及绿两种锥状细胞，于是便判断这种色彩就是“黄色”。



红色光波刺激红锥状细胞，产生强烈反应，令大脑感知红色。



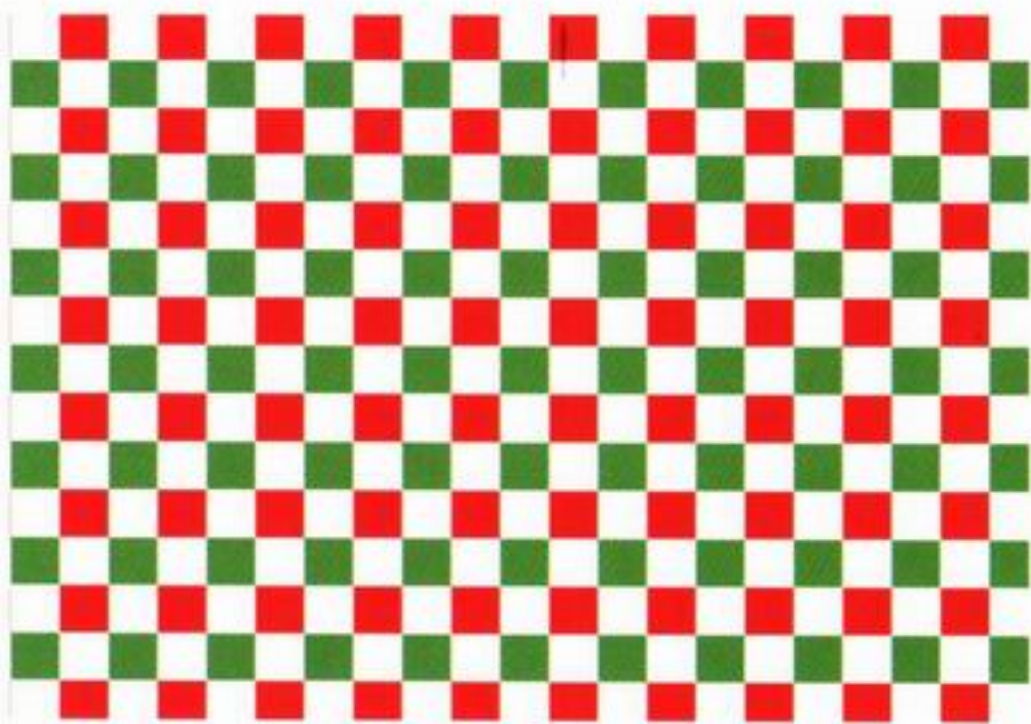
绿色光波刺激绿锥状细胞，产生强烈反应，令大脑感知绿色。



黄色光波同时刺激红及绿锥状细胞，两者产生反应，令大脑感知黄色。

色彩错觉

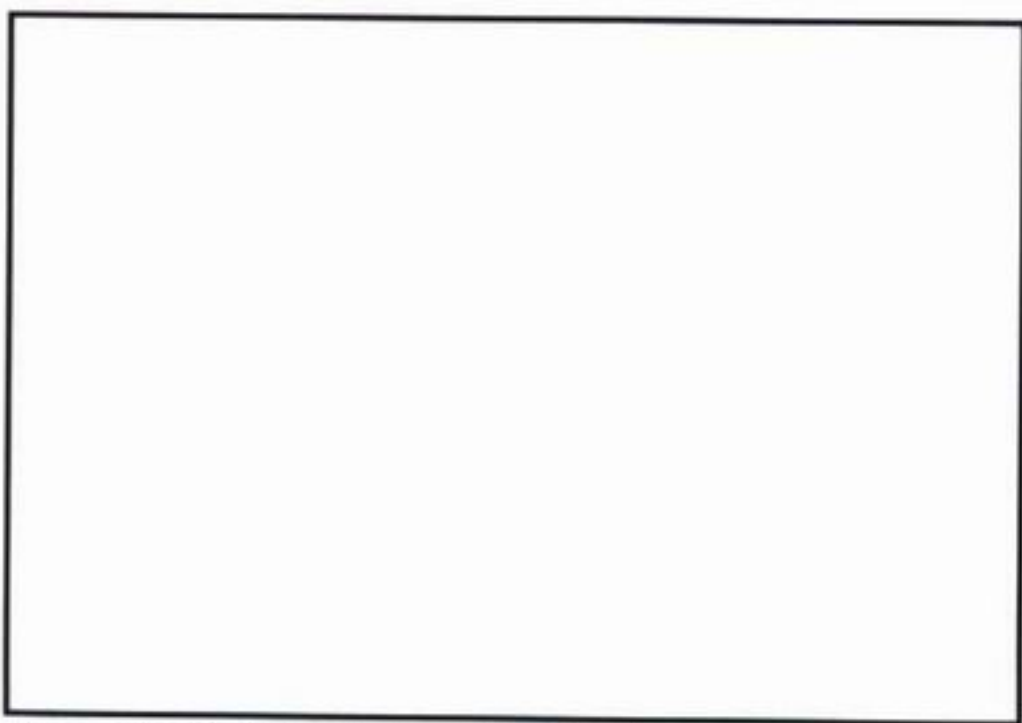
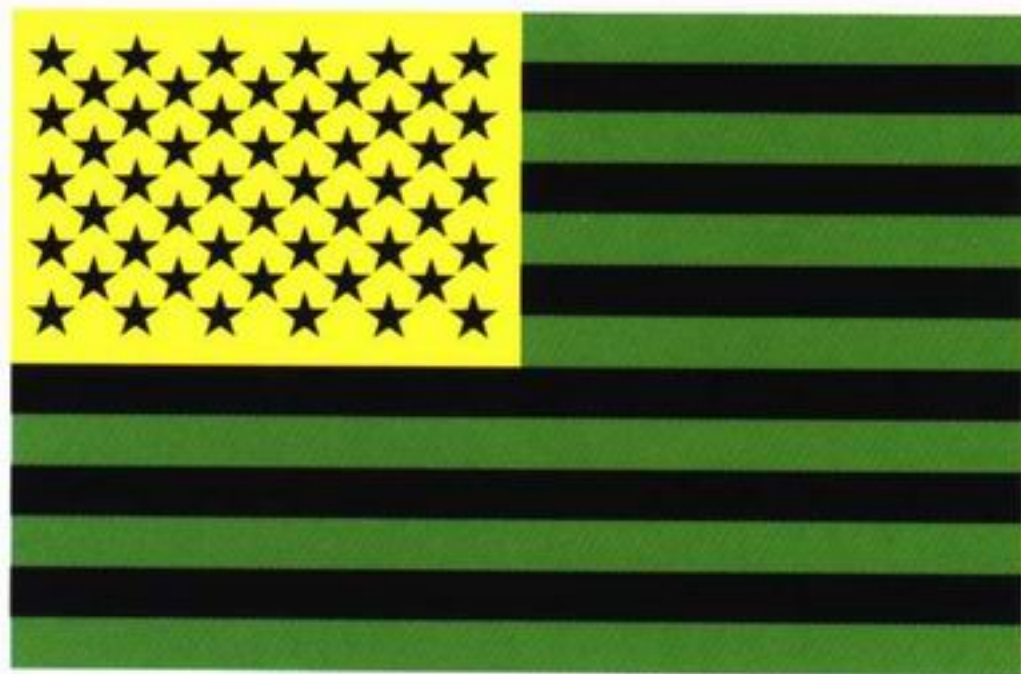
由于大脑是以这种方法感应色彩，所以除了黄色光波能令大脑感应到黄色之外，假如能够同时刺激人眼中的红及绿锥状细胞，也能“欺骗”大脑令它“感应”到黄色，这就是“‘红’加‘绿’变‘黄’”的道理。大家看一看下图，是否看到红及绿色之余，也能看到淡淡的黄色呢？但试着将图像靠近眼睛再看真一点，其实这是以白色为底，再以红及绿色方格间隔排列的一张图，当中并没有黄色。你之所以看到黄色，是因为红及绿锥状细胞同时被刺激，令大脑产生黄色的错觉。人脑这样容易受骗，所以喽，经常被形容为结构精密的大脑，原来也是相当笨的！至于是否越笨的人越会明显看到黄色，对不起，小弟没有做过类似的实验，所以也无从稽考，小弟只可以说我看到的是淡淡的黄色。



色彩疲劳

工作得久会疲劳，锥状细胞也一样，当受到连续一段时间的光波刺激，锥状细胞对大脑发出的讯息便会减弱。不相信吗？试试做一个简单的实验吧！下图左边有一个图案，试着连续凝视一分钟，然后将视线转到下边的白色空白区域，看看有什么效果？你是否看到一个正常颜色的美国国旗呢？这是什么原因呢？

以美国国旗中的青色(Cyan)间条为例，它可刺激蓝及绿锥状细胞，但由于凝望时间长，令这两种细胞发出的讯息减弱，当眼视线移到白色区域时，由于白色可刺激红、蓝、绿锥状细胞(白光是由各种光波组合而成)，但蓝及绿的锥状细胞所发出的讯息，却因疲劳而导致较红锥状细胞的弱，结果便令大脑产生红色间条的错觉。而其他色彩的改变原理也是一样，在这里不再解释了，免得被人家说我话多，还是留待读者自己思考吧。



注意：这格空白是必需的，并非骗稿费。

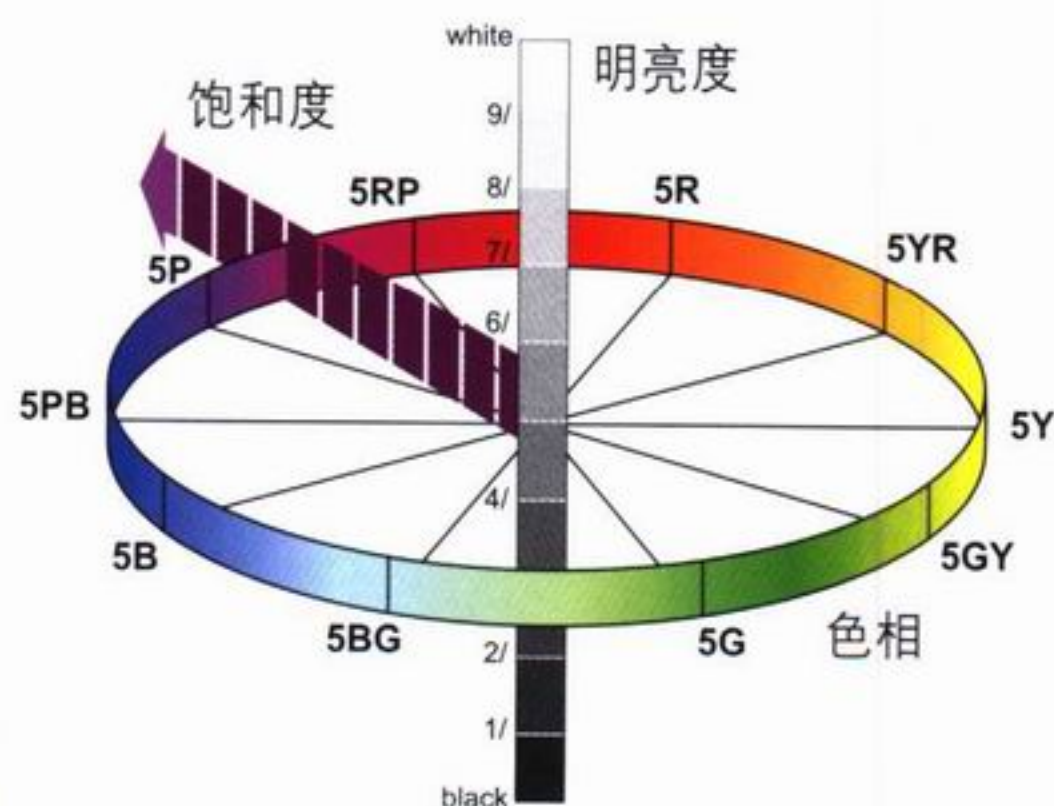
本节要点：

看完本节，你终于明白自己为何能够看见七彩缤纷的色彩，也明白大脑原来是十分笨拙的。在这一节我们也玩了两个好玩的视觉错觉原理。下一节开始，我们会正式跨入色彩管理的门槛，讲解何谓“色域”。

精力仔 贴士

孟塞尔表色法

要形容色彩其实并非一件容易的事，例如我说“深红”色，但你所理解的深红色可能与我所想的有出入，结果造成误会。为了造出一个统一的色彩表示方法，美国画家兼色彩研究专家Munsell(孟塞尔)于1905年创造了知名的Munsell System(孟塞尔表色法)，Munsell以色相、明亮度及饱和度三个色彩元素表达出各种色彩，现在Munsell System已广泛使用于国际社会，成为工业上的标准。这个表色法同时也令人对色彩变化有更具体的概念。不过这个表只是给各位做一个小小的参考，看不明白不要紧，这一部分看不懂不会影响往后的理解，放心看不明白吧。



色相：红、黄、绿、蓝、紫五色为基本色。在基本色中加入“红黄、黄绿、绿蓝、蓝紫、紫红”五色，由这十个颜色组成的环状称为色相环。

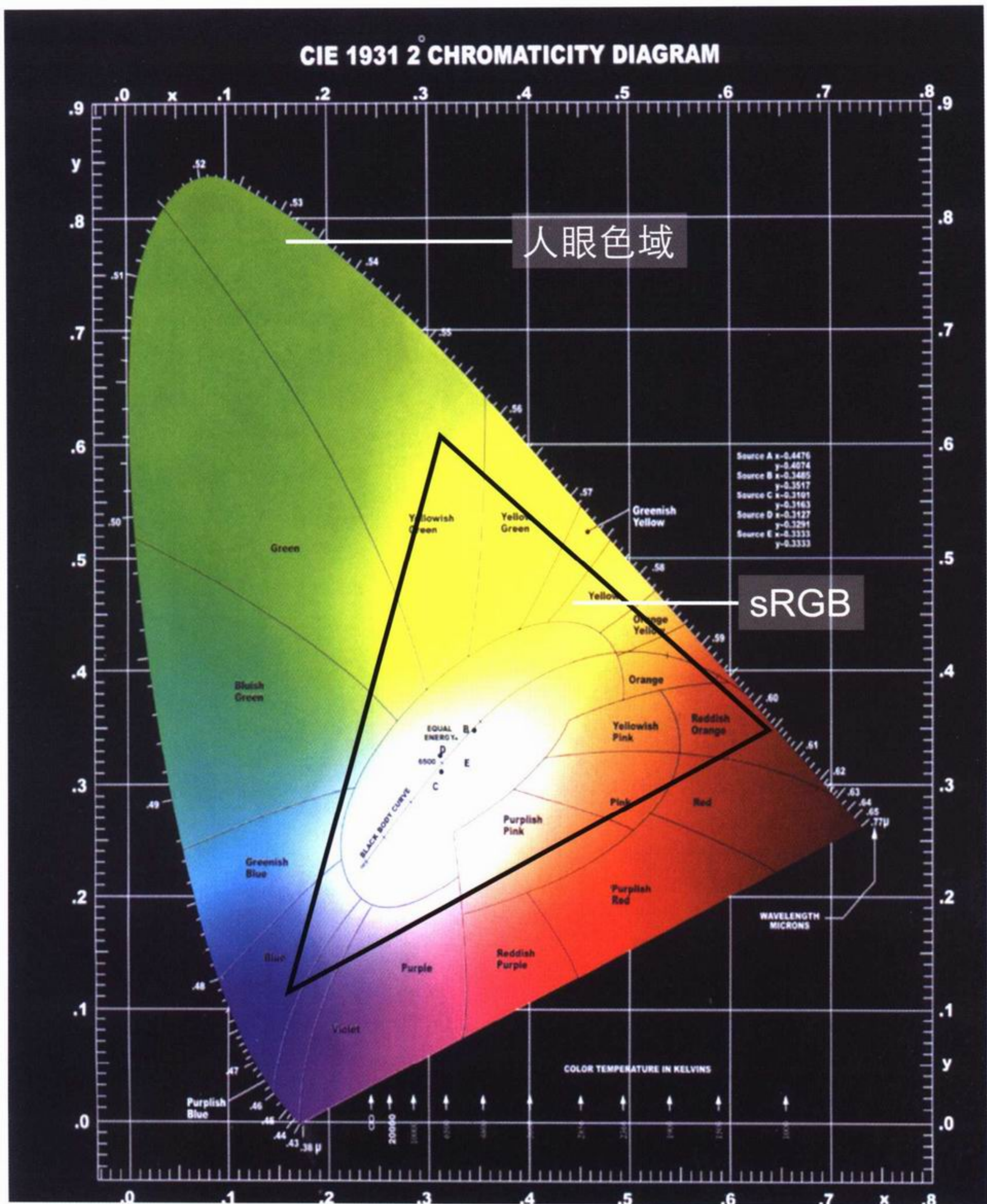
明亮度：中间的灰阶柱，最底为黑色，最上方为白色，共分为10级，用以表示色彩的光亮度。

饱和度：景中心点为无色彩轴，从中间开始，距离愈远，饱和度愈高，表示色彩愈鲜艳。

色域

看了两节基础的色彩理论后，终于来到关键的阶段，这一节想讲解的就是色域，各位一定十分心急了，好！废话不说了，切入正题吧！所谓色域(Color Space)，就是色彩的范围喽，例如大家熟识的电脑显示屏，它所能够显示的色彩其实是在一定的范围之内，而这个范围，就是显示屏的色域了。这样说大家可能还不明白，不如先看看下图。

先不要被这张图吓怕了，也不要误会小弟故意放这么一张大图在这里来浪费版面钱，只是想大家看得清楚一点而已。这张是CIE(Commission International d' Eclairage：国际照明委员会)所制定的色域图表，CIE色域图表是根据人眼视觉特性、以人类可看得见的色彩编制而成，整个图表所显示的色彩，就是人眼所能看见的色彩。



Commission International d' Eclairage : 国际照明委员会色域图表

图中最大的、圆角的三角形就是人类眼睛所能看见的色彩范围，较小的、尖角的三角形，就是显示屏(sRGB)所能显示的色彩范围。还不够具体吗？其实要大家看这张图的目的，是希望各位明白一个道理，就是“显示屏所能显示的色彩，较人眼所能看见的色彩少”，也就是说，你在现实世界中所能看到的某种色彩，在显示屏中是有可能看不到的。或者你会怀疑，明明自己的显示屏可以显示一千六百多万种颜色，七彩缤纷，怎么会有颜色显示不到呀？事实上，如果你曾有过以下的经验就会明白：到郊外，看过青翠的树林和碧蓝的天空，但用数码相机拍下来再在显示屏显示出来时，却又完全失去了青翠碧蓝的感觉。当中原因，就是显示屏的色域较人眼色域小。

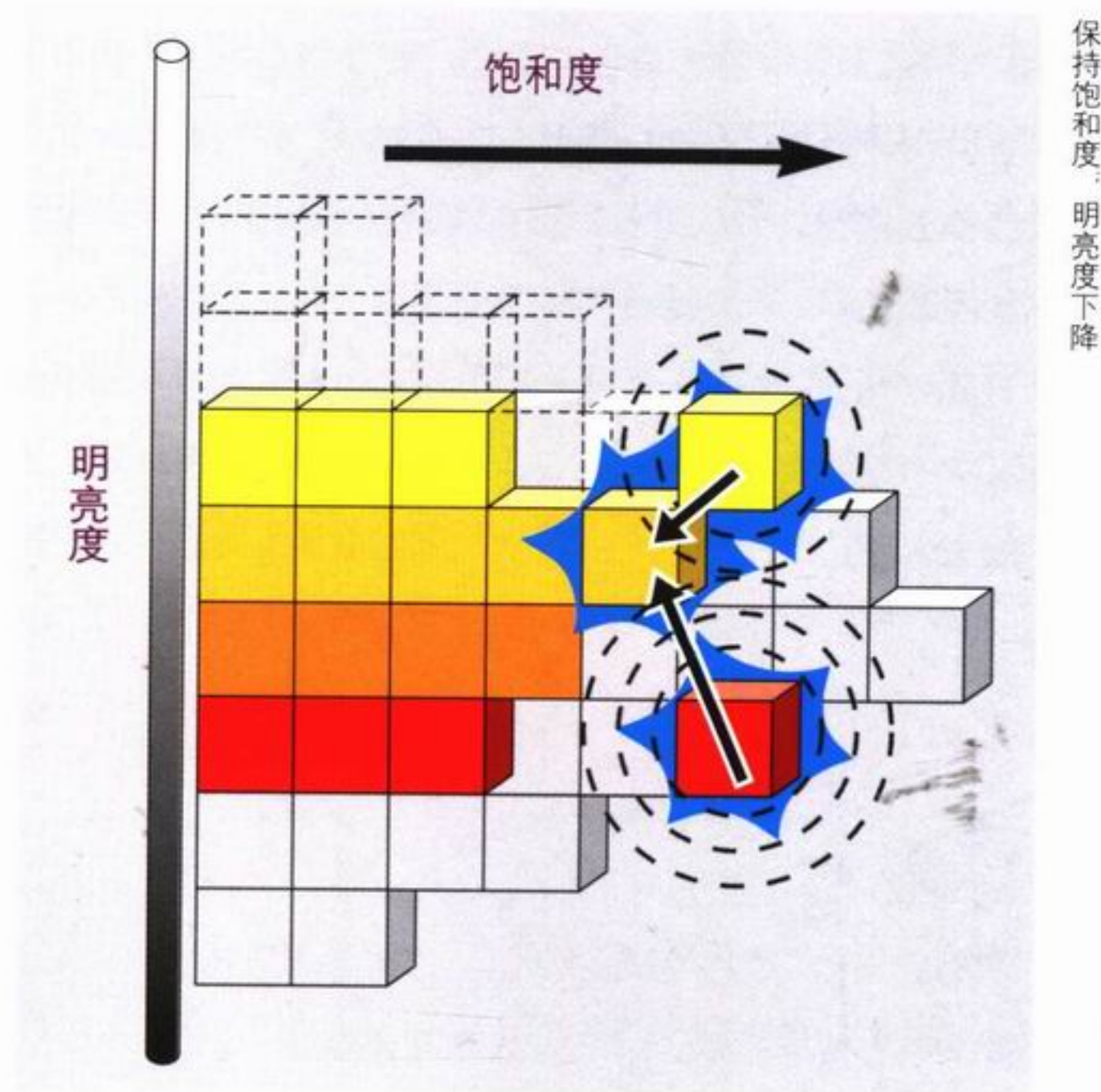
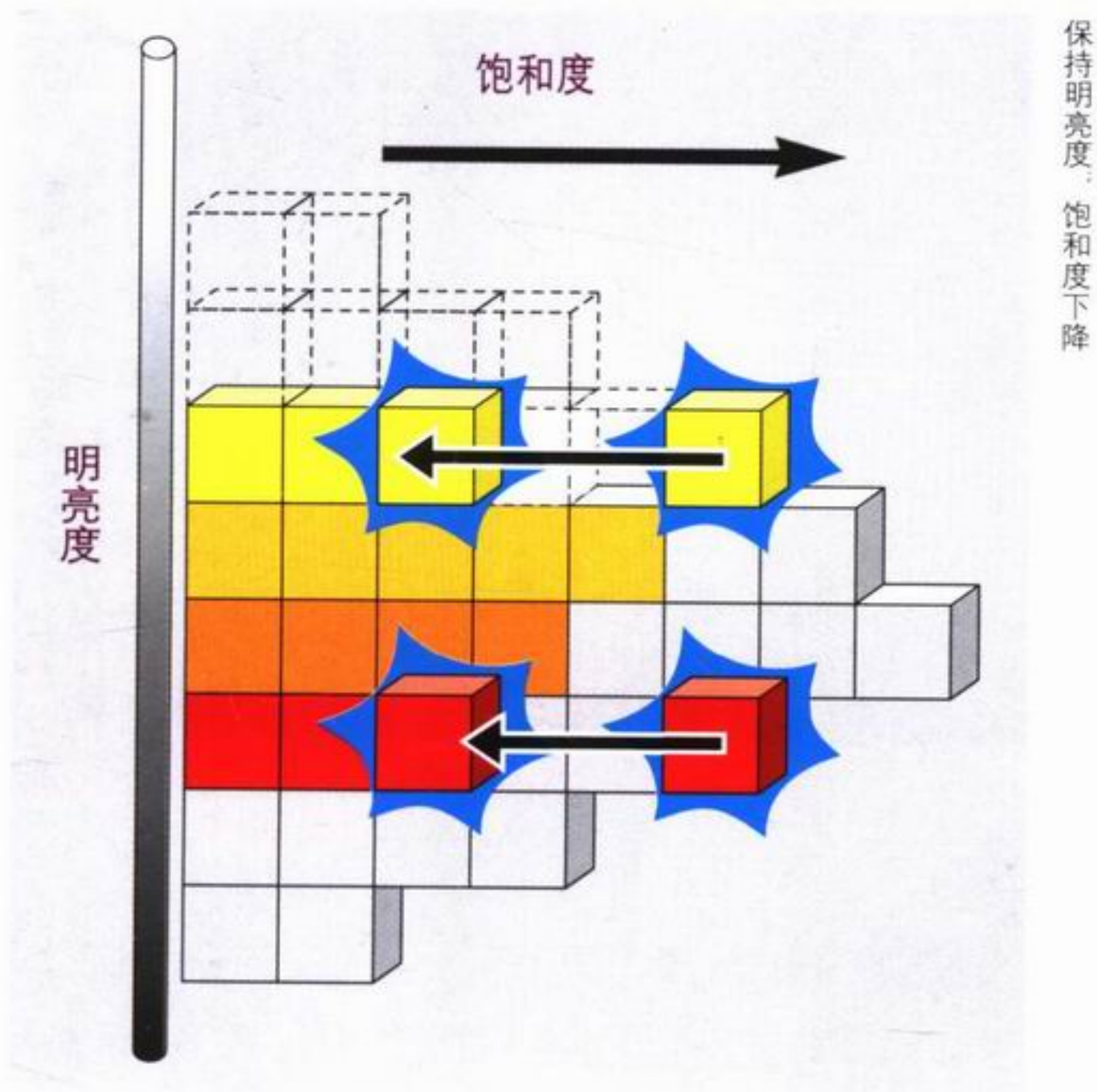
色彩压缩

接下来就有一个疑问，既然显示屏不能显示某些超出它色域范围的色彩，那么当要显示这些色彩时，显示屏又是如何处

理呢？难道干脆不显示这种色彩，任由画面上留下一个个黑色的“无色彩”区域吗？当然不是，正确的处理方法是将色彩压缩。

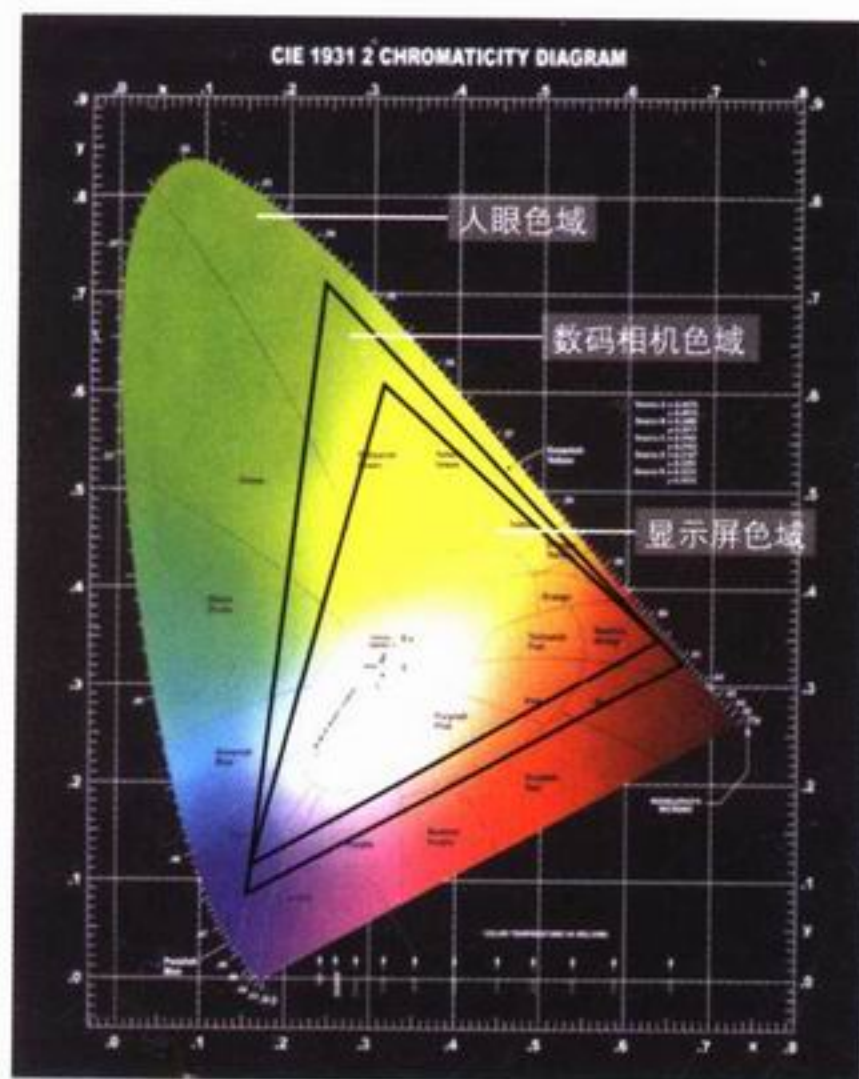
色彩压缩？色彩可以像你的薪水一样被压缩吗？当然可以，以显示屏为例，当某种色彩(假设为色彩A)超出了显示屏的色域范围时，“色彩A”就会以显示屏色域中最接近“色彩A”的色彩(假设为色彩B)来显示。就是说，凡是超出了色彩B以外的色彩，一律被当作色彩B来显示。正如你的月薪是七千元，合约规定的工作时间是每天八小时，而就算你每天工作十八小时，你的月薪仍是七千元，这个比喻贴切吗？

至于色彩压缩的方法大致上分为两种，一种是牺牲明亮度，另一种是牺牲饱和度。下图中，虚线方格是无法显示的色彩，无法显示的色彩会被转换成最接近、而又可以显示的色彩来显示。



色彩可多次压缩

其实除了显示屏外，打印机、扫描仪、相机，或其他能记录或显示色彩的器材，都有其固定的色域，而且范围有不同，所以色彩压缩也许不是一次发生的。再说说之前的例子吧。用数码相机来拍摄郊外青翠碧蓝的风景相片，再放在电脑的显示屏显示，所以相片除了受显示屏的色域限制外，也受数码相机所能记录的色域所限制。我们以右图来表示。同样是色域图表，最大的是之前已提过的人眼色域，面积小一点的是数码相机色域，最小的是显示屏色域。也就是说，当数码相机拍摄时，色彩已被压缩成相机的色域，再放在显示屏显示时，其色域又会进一步被压缩。



▲人眼、数码相机及显示屏的色域图表。

色域标准

试想，假如每种器材的色域范围都不相同，甚至同一种器材，但各牌子生产厂商也采用不同色域的话，结果会是何等混乱！为了达到统一，于是便出现了“色域标准”这回事，色域标准就是一个固定的色彩范围，例如sRGB(Standard RGB)就是一个色域的标准，各种器材所能够显示(或记录)的色彩，至少能够符合sRGB所定义的色域范围，便是符合了sRGB标准，例如现在绝大部分的电脑显示屏，就是符合了sRGB标准，有了统一的标准便可消除互不兼容的情况，不用担心某些色彩在甲显示屏能够显示，换了乙显示屏便不能显示的情况。

除了sRGB外，也有另外一些色域标准，“Adobe RGB”就是其中一个。Adobe RGB是一个要求更高的标准，它是由美国Adobe公司所定义(Adobe是著名图像处理软件“PhotoShop”的生产商，在图像处理、印刷及出版领域中极具权威性。)Adobe RGB与sRGB相比，具有更大的色彩表现范围。简单的说，就是支持Adobe RGB的器材是高档一点喽。一般来说，支持Adobe RGB的器材就是数码相机了，现在的数码相机都会支持sRGB，高档一点的会同时支持Adobe RGB。

当然，除了sRGB及Adobe RGB外，还有其他林林种种的色域标准，不过在数码摄影界中，你只要记住sRGB及Adobe RGB就已经相当足够了。另外，上页的色域图表所标示的“数码相机色域”及“显示屏色域”，说穿了，其实就是Adobe RGB及sRGB喽。

实际应用

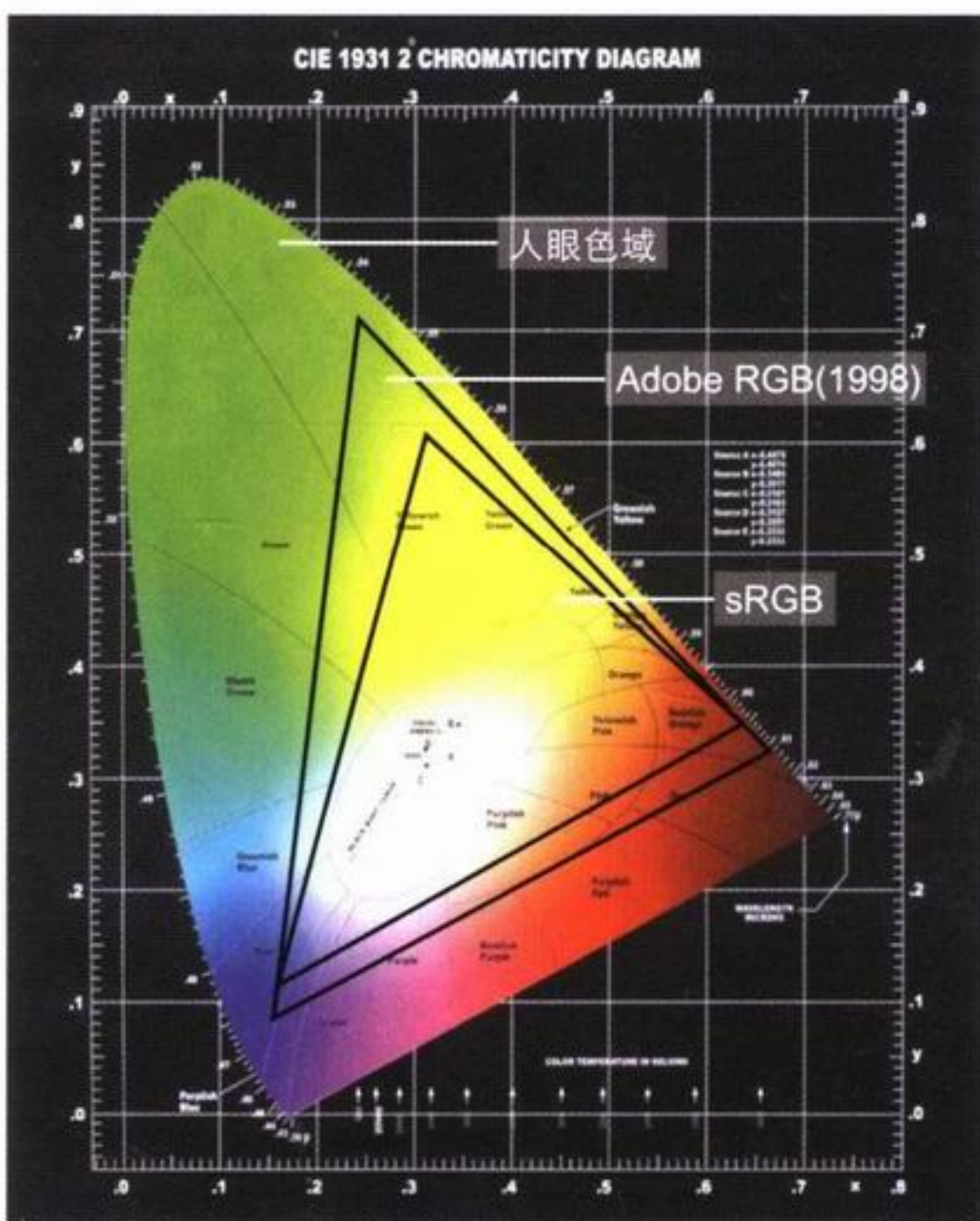
说到这里，相信各位都相当累了，概念清晰吗？不清晰的话再回头读一遍吧！学习就是这样重复又重复，才可将知识牢牢的记进脑袋。

不如说一说Adobe RGB与sRGB的实际用途吧！理论上，Adobe RGB的色彩范围比sRGB广阔，所以假如你的数码相机能支持Adobe RGB的话，总应该选用Adobe RGB而不用sRGB吧！但实际上，现在差不多所有市场上出售的电脑显示屏都只能支持sRGB，也就是说，即使你拥有一张Adobe RGB色域的相片，但由于电脑显示屏只能显示sRGB范围的色彩，所以最终你所看到的相片，其色彩绝对不会比一张sRGB色域的相片多。

而且要处理Adobe RGB相片，其使用的图像处理软件也需支持Adobe RGB色域，例如PhotoShop 7.0。PhotoShop7.0能够设定一个Adobe RGB的色彩环境来处理相片，否则以一般的



选择。高档相机都有sRGB及Adobe RGB可以选择。



图中较大的黑线三角形，是Adobe RGB色域所能显示的色彩范围，而较小的是sRGB色域所能显示的色彩范围。从图中可看出，人眼所能看见的色彩范围比Adobe RGB及sRGB广，而Adobe RGB又比sRGB广。

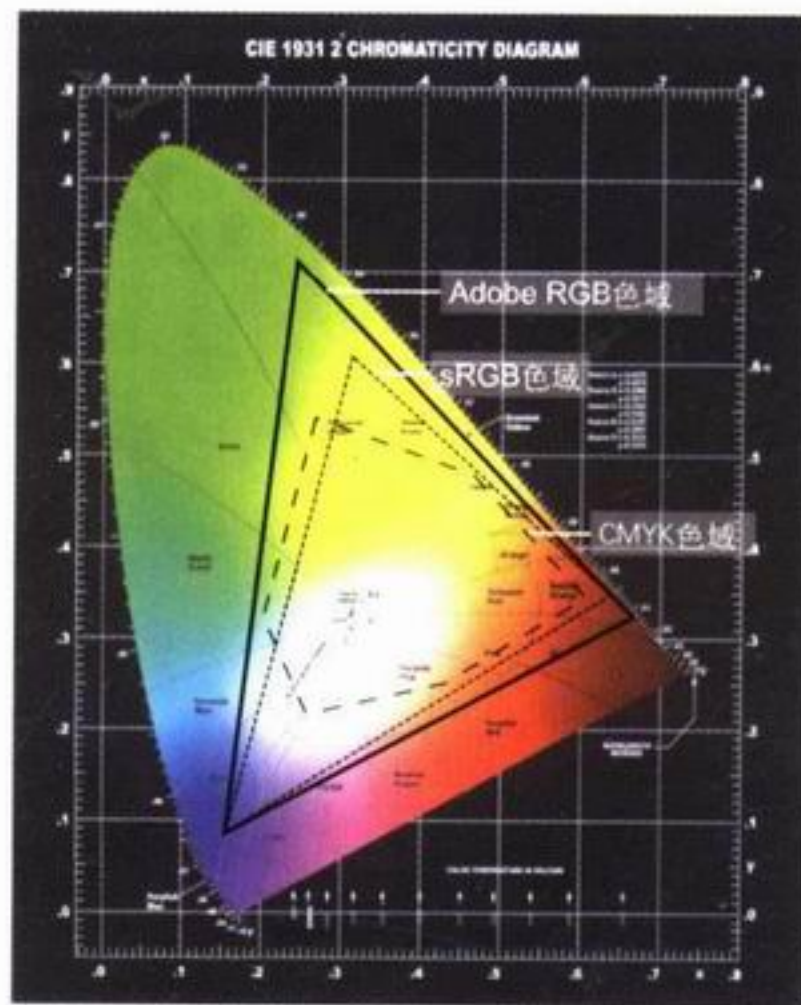
sRGB色彩环境来处理的话，相片色彩便会产生变化。但记住，就算图像处理软件设了Adobe RGB的工作环境，也不表示显示屏可以显示Adobe RGB的色彩，这是两回事来的。由于显示屏由始至终都只能显示sRGB色域，以Adobe RGB色彩环境来处理Adobe RGB的相片，只是确保相片能在正确的色彩环境下进行图像处理，我们在显示屏所看到的，仍然是经过色彩压缩后的sRGB色彩范围。

这样说来，我们要处理的岂不是“看不到的色彩”，没错，听起来很奇怪，但的确如此，除非你有极专业、能显示Adobe RGB的显示屏。否则如果相片的用途只是在你家中的普通显示屏显示，或将相片放在网页让一般浏览者用他们的普通显示屏显示的话，选用sRGB就可省去很多麻烦。

印刷上的色域

依之前的所说，Adobe RGB不就是没有用处吗？其实也不是啦！请冷静点听小弟解释，我不是故意戏弄你的。事情是这样的，要说明这点，首先要先看看右图的Adobe RGB、sRGB及一般采用CMYK四色喷墨打印机所能打印的色彩范围吧。

看到Adobe RGB、sRGB与CMYK四色打印的色域吧。Adobe RGB毫无疑问是最广阔的，但sRGB与CMYK又如何呢？可以看到，两者的色彩范围有重叠的地方，但也有不重叠的地方；这就是说，假如使用sRGB色域的相片在打印机打印的话，打印机(CMYK色域)会打印不到相片(sRGB色域)的部分色彩；而打印机可以打印的色彩，这回又轮到相片没有这范围的色彩资料，结果最终打印出来的色域，就只有sRGB与CMYK色域相重叠的部分了。但假如以Adobe RGB相片来打印呢？那最起码可用尽CMYK的打印色域。就是这种情况，所以如果打算将相片打印出来的话，以Adobe RGB色域来拍摄就会比较好。



▲ Adobe RGB、sRGB及CMYK的色域范围。

多色打印

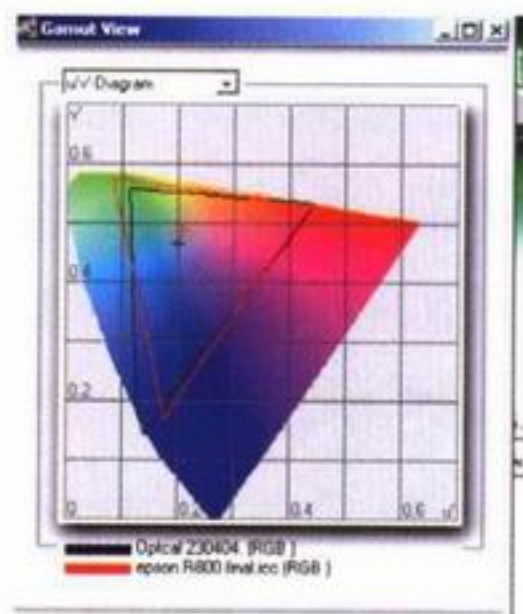
既然CMYK的色域不够广阔，所以现在各打印机生产商皆致力增加打印机的色彩表现能力，更以专属色彩油墨来扩大打印的色域范围，现在流行的六色打印机，是在传统的CMYK四色外，再加入两种专属油墨，如淡青色或淡洋红等。这些技术皆令现在打印机所能表现的色域扩大。所以，如果阁下拥有一部色域范围广的打印机，或打算将拍摄的相片做专业印刷，就更有理由选用Adobe RGB了。

那么现在市面上所看到的书刊、杂志及报纸，会是采用多少颜色来印刷呢？哈哈，其实也只是用CMYK四色，因为成本

问题嘛。咦！是否感到有点不合情理？不瞒大家，既然书刊印刷只采用CMYK，所以这本《进阶》也是用CMYK啦。那么，之前一直所刊登的“CIE色域图表”不是也只能表达CMYK的色域吗？即是人眼色域范围的色彩根本不能在这本书刊中完全显示出来啦！哈哈！当然啦！这图表只是用来表达各色域的范围差距而已，真正色彩上的分别是不能在这图表中看出来的。想看真正的人眼色域吗？很简单，立即望一望四周环境，现实环境的色彩就是人眼的色域了，一分钱也不用。



▲ EPSON R800打印机，采用八色墨盒，色域范围极广，打印起来自然更出色。



▲ 这是用『Profile Editor』软件以EPSON R800的ICC Profile作为数据而产生的色域图表，红色线为R800，从图中可看出R800部分色域范围比一般显示屏(黑色线)的还要高。

本节要点：

这一节你明白了什么叫做色域，也明白了什么叫做标准色域，明白了Adobe RGB与sRGB色域的分别，也了解打印机的色彩打印能力是可以借增加墨盒数目而提升的。最后，聪明的你揭穿了那个所谓的CIE色域图表原来不能显示人眼色域，只能表达众多色域之间的范围差别而已。

精力仔 贴士

真实色彩

有人会误会CIE色域图表所表示的是大自然所能呈现的色彩，这个解释不正确，因为色彩是人类的感观，之前也说过是由电磁波刺激大脑而产生的，所以说“色彩”是人类大脑假设出来的，真实的空间没有色彩，只存在电磁波，这种说法你能理解吗？是否有点正在看《The Matrix》的感觉。

色彩管理

恭喜大家！好不容易才读到这里，只要再坚持多几节就可以完成进阶的课程！读得这么辛苦，各位想不想我说个故事来轻松一下呢？什么？不想？想我快快乐乐讲完即走？没问题，顾客永远是对的，废话不说，即入正题！

照道理，好好一个显示器，它所显示的颜色就一定是准确的了。两个显示屏，它们的色域都是sRGB，所以它们显示同一张相片时，颜色都会一模一样了。这样想法似乎有点奇怪，不是吗？你去过电脑商场吧？看过售卖电脑显示屏的店铺吧？所以你会发觉店铺所陈列的显示屏，差不多每部的色颜都不一样，于是售货员会向你说这个不好，那个不好，那个最贵的最好！

咦？既然都是采用sRGB，又显示同一张相片，为何色彩会有分别呢？其中一个原因当然是店员故意将某些平价显示屏的对比度、明亮度，甚至色彩等等设定值调到很差很差，然后将贵价的调到标准状态，这样顾客看起来就自然会觉得一分钱一分货，结果买了贵价货。

色彩差异

当然，以上所说的只是其中一个原因，事实上，就算将所有显示屏的设定值调到标准状态，不同牌子显示屏仍然会有不同的色彩表现。例如我们要两部显示屏同样显示一个色彩值为RGB“255.0.0”的鲜红色。结果可能是A显示屏会鲜色一点，B的可能会淡色一点。造成这个现象，原因之一可能是由于显像管电子枪的灯丝温度不同、屏幕的萤光粉发色的特性不同，总括而言，由于生产技术不同，色彩差异便无可避免。不过，就算两部显示屏是同一牌子同一型号同一设定，若两者的使用状态不同，例如B显示屏的使用日子较长、较为老化，则两者所显示的色彩也会不相同。这个例子说明，在数码化的世界，即使色彩被数码化成一个固定的数值(色彩值)，但不同设备表达相同的色彩值，最后显示出来的色彩也会有差异，即使差异可能很轻微。

色彩标准

问题出现了，同一颜色，但各种设备之间显示出来的都不尽相同，但每一个设备都会认为自己所显示的色彩是正确的色彩，这会发生什么问题呢？很简单，你拍了一张相片，在电脑中打开，因为你的显示屏本身光亮度不准确，被调暗了，于是你以为相片很暗，就用PhotoShop图像处理软件将相片调亮一

点，又由于显示屏本身偏了一点红，你以为相片偏红，于是又将红色降低一点，到打印时，打印机的色彩又不准确，更甚的是色彩会受纸张的质量及特性所影响，于是最终打印出来的相片会与电脑显示屏所见的简直是两回事。

要解决这个问题，所以就需要进行“色彩管理”了。要怎样才能进行色彩管理呢？基本上你调明调暗显示屏这个动作也可称为色彩管理，凡是令色彩准确的行为都是色彩管理，只是程度上的问题而已，当然，要进行仔细的色彩管理，需要的是专业的色彩管理套件，该套件会包括软件及硬件。各位观众，市面上各牌子的色彩管理套件众多，由于时间关系，我已经准备了“PANTONE COLORVISION SpyderPro”显示屏色彩管理软件及“PANTONE COLORVISION PrintFIX”打印机色彩管理套件来作示范，不过详细的使用方法会留在下节介绍。在此我们先来介绍色彩管理套件能为你做些什么。



▲即使是对应同一色域标准的显示屏，不同型号牌子也有不同的色彩表现



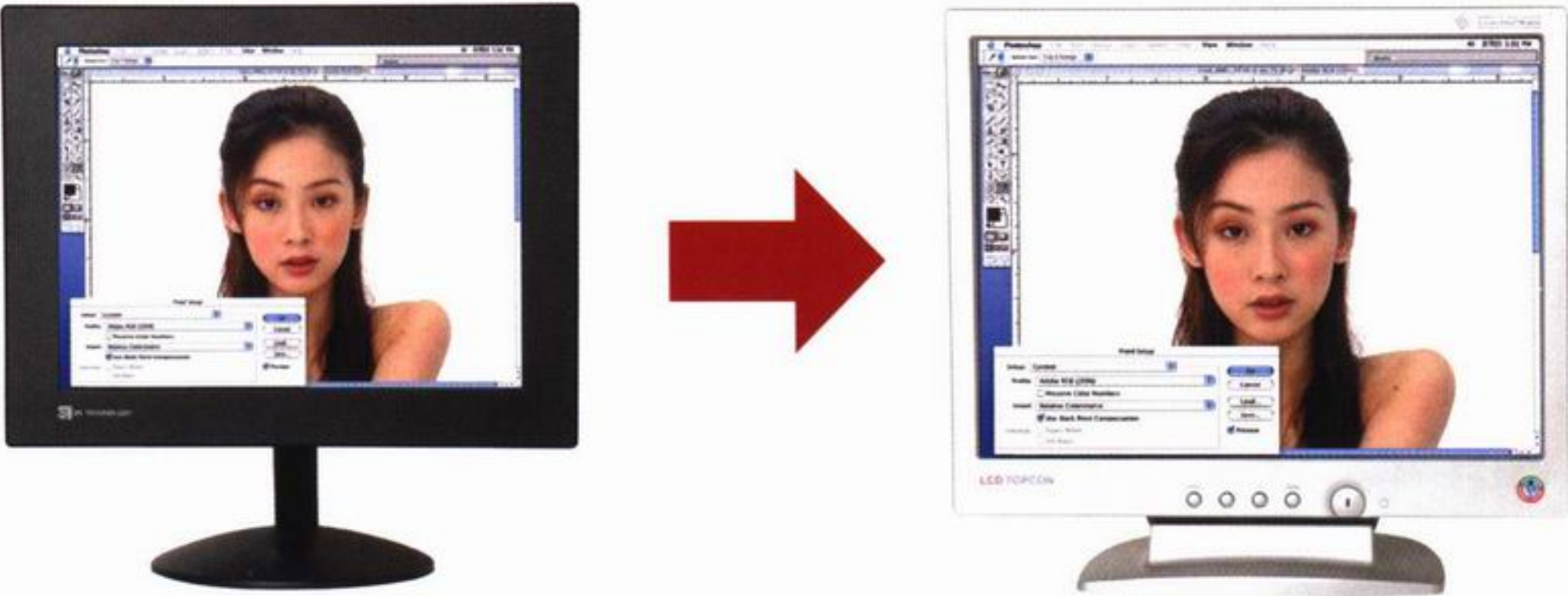
▲ PANTONE COLORVISION SpyderPro(左)及 PANTONE COLORVISION PrintFIX(右)色彩管理软件。

色彩管理的工作

简单来说，色彩管理的工作会包括以下三部分：

1.) 设备校准 (Calibration)

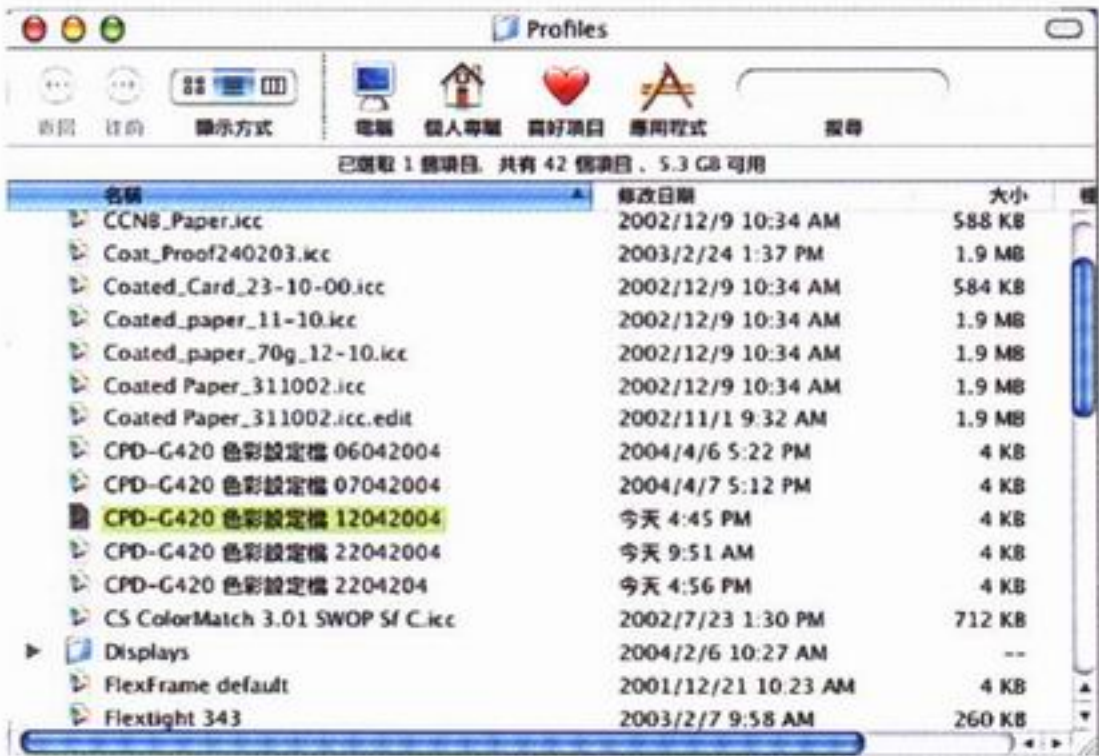
就是指将各器材调到它自己本身的标准状态了，以显示屏为例，色彩管理套件会协助你将对比度、明亮度、色彩或色温调回标准状态。这是最基本的校正，因为连基本设定也不准确的话，往后的也不会准确了。



◀ 经校正后，不同的显示器也能显示相同的色彩。

2.) 设定特性 (Characterization)

之前说过，因各厂商的生产技术及材料不同，即使显示同一色彩数值，出来的颜色也会有所不同，所以我们说“每种设备都有它的色彩特性”，色彩管理套件会将这设备的特性记录起来，产生一个特征档案 (Device Profile)，至于这个特征档案有何用，之后会再介绍。值得一提的是，对于打印机而言，这个设定特性的工作更加重要，因为打印出来的色彩会因纸张的不同而有不同的表现，所以一般来说也会建立多个特征档案以备使用不同纸张打印时采用。详情会留待之后再详细介绍。



◀ 这里一个个的档案就是特征档案 (Device Profile)。

3.) 色彩配对 (Color Mapping)

同一张相片在不同器材上输出，会有不同的色彩效果，例如同一张相片在显示屏显示，会和打印机打印出来的不一样，色彩管理套件的功能，就是将器材(例如显示屏)所产生的色彩，与另一器材(例如打印机)的色彩作一准确配对，但碍于色域不同，如果显示屏所显示的某种色彩，打印机根本没法打印，那怎么办呢？那就取一个打印机能打印又最接近该色彩的色彩来取代，这也是之前提及的“色彩压缩”了，至于何谓“最接近”，那也是色彩管理的一部分工作。

“尽量”的色彩管理

原来色彩管理套件的工作也是十分忙碌的。不过是否买了一套色彩管理套件就可以保证所有设备的色彩输出都一致呢？哈哈！对不起，不是这回事来的，正如之前说过显示屏与打印机的例子，两者的色域已根本不相同，色彩管理套件无论怎么神通广大，也没可能叫打印机打印出根本没法打印的色彩吧！同样地，假如你的显示屏七劳八损，根本无法显示鲜艳的色彩，那你如何校正也不可能有鲜艳的色彩，色彩管理套件可不是神仙，它只能够令色彩“尽量准确”、令两器材间的色彩“尽量一致”罢了。

色彩管理的原理

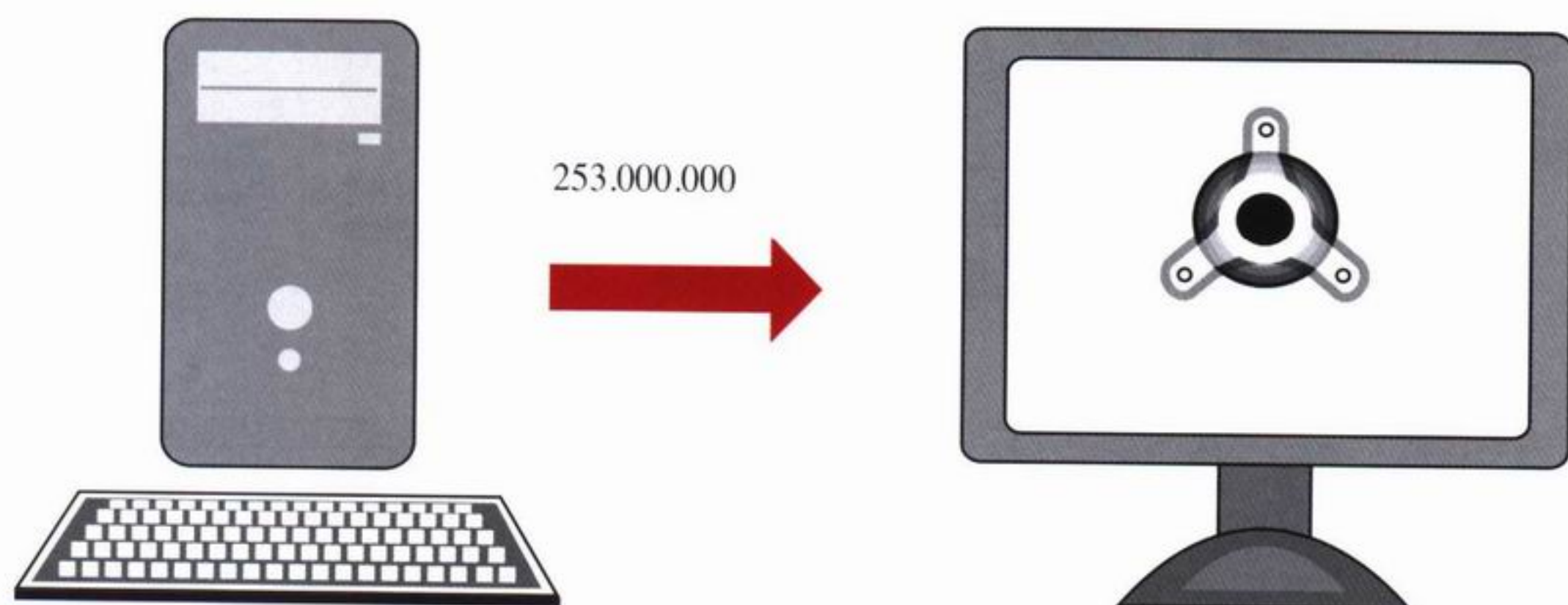
要进行色彩管理令色彩准确，首先便要建立一个色彩标准，没有标准又何来准确。现在公认的标准色彩空间，也是由CIE国际照明委员会出品，也就是CIE建立的CIELab系统，也即是那个出完又出，在这本书出现了数十次的色彩图表。CIELab色彩图表，它根据明亮度和色相坐标显示色彩，所谓“Lab”，当中的“L”是明亮度，“a”是描述色彩偏红偏绿的程度，而“b”则是描述色彩偏黄偏蓝的程度。有了CIELab这个色彩标准，各器材也能够有所参考，将其色彩对应到CIELab的色彩坐标。

色彩校准

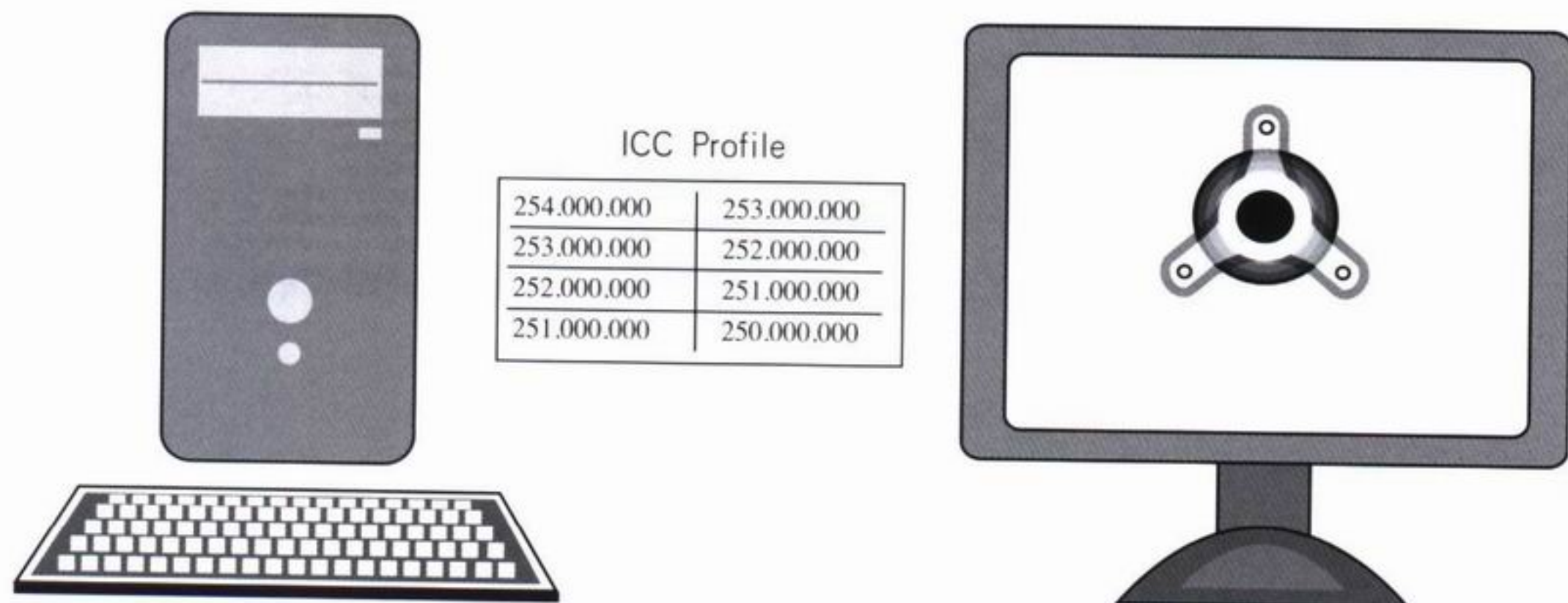
有了标准之后又要怎样呢？当然是以这个标准去校准器材的色彩了。以下我会以显示屏为例，简单地讲解其原理，当然实际的工作会复杂得多。要校准显示屏，先要在电脑安装色彩管理软件，再将一个色彩测量仪吸附在显示屏上。校准工作启动时，软件会指示显示屏显示指定的色彩，测量仪就会测量显示屏显示的色彩，之后的步骤我们以图例来表示。



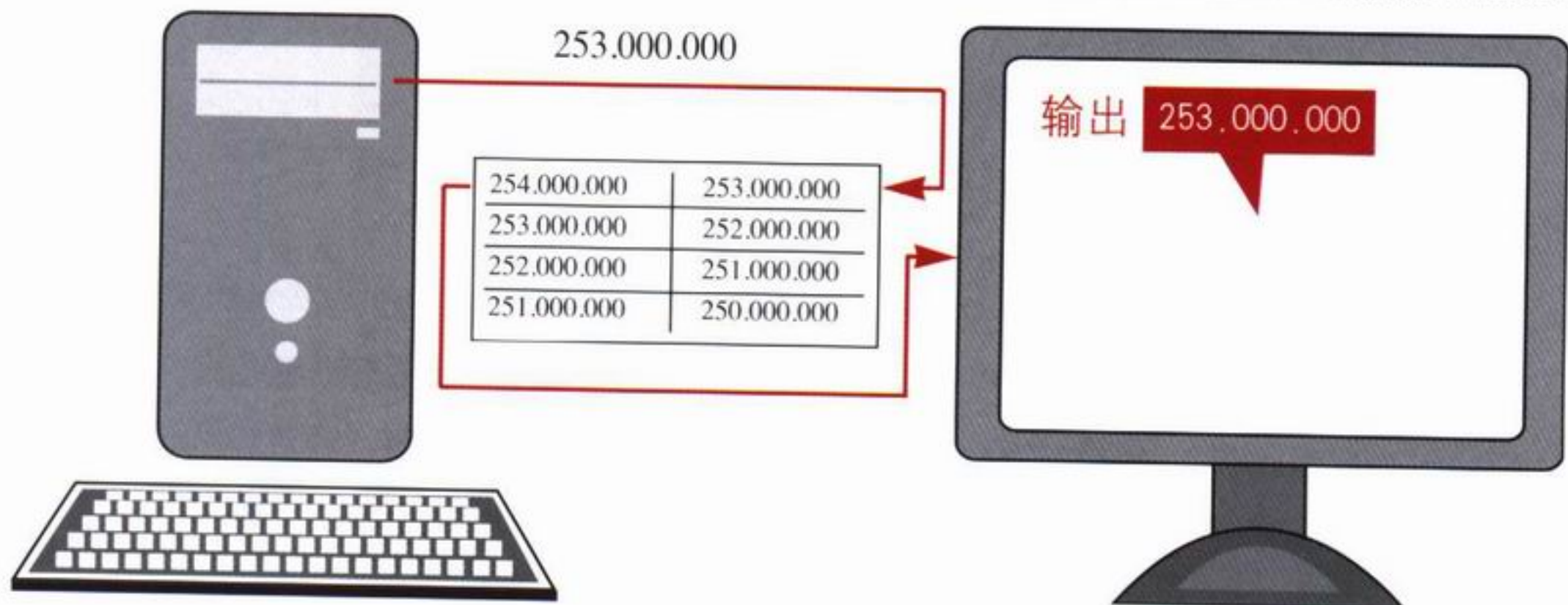
▲这个附在显示屏上的色彩测量仪就是用来量度显示屏的色彩是否正确的。



◀假设软件叫显示屏显示“253.000.000”这个RGB色彩值，显示屏虽然依足指示来显示“253.000.000”，不过测量仪测量到显示屏所显示的色彩并不合格，它显示的色彩及其他参量只符合“252.000.000”的要求而已。其他色彩也有同样情况。



◀软件经测量后，得到一个对照表，记录了这个显示屏的色彩显示特性，这个对照表，就是特征档案，也就是所谓的ICC Profile(ICC是International Color Consortium，国际色彩协会，由Adobe、Agfa、Apple、Fogra、Kodak、Microsoft、SGI、Sun、Taligent等公司共同建立)。



◀这个ICC Profile会变成电脑与显示屏之间的桥梁。以往没有ICC Profile的情况是，电脑叫显示屏显示“253.000.000”，显示屏所输出的实际色彩是“252.000.000”；但有ICC Profile的话，当电脑叫显示屏显示“253.000.000”的话，聪明的ICC Profile会知道，要显示屏实际上显示出“253.000.000”，就一定要欺骗显示屏，要它显示“254.000.000”这个色彩值，结果实际显示的色彩就会是“253.000.000”了。

色彩管理=欺骗的技术

所以喽，色彩管理就是欺骗的工作，其原理就等于你认识一个朋友，每次约他上街，他都照例迟到15分钟，约他4:00，他永远4:15才到，于是你学精了，下次便约他3:45，结果照例迟到15分钟的他就会“准时”4:00到达。不过，问题少年又来了，假如我想显示屏显示真正的“255,000,000”又如何呢？对不起，因为你的显示屏多买力也显示不到“255,000,000”这个色彩，即使有色彩管理也神仙难救。

同样的道理也应用在其他器材上，打印机也同样需要采用专用的色彩管理套件来生成ICC Profile(详细做法会在之后介绍)，大家都参照标准的色彩来矫正打印出来的色彩，这样显示屏的色彩便可和打印机的达到一致了(记住！是“尽量”一致而已，再多说一次，是大家色域重叠的地方能一致，不重叠的地方也没办法了)。



▲使用Adobe RGB色域的话，色彩会是这样的。(但记着这本《进阶》是以四色印刷，故你现在根本看不到这张图的实际色彩。

色彩预视

ICC Profile除了可作色彩校正外，原来也可作色彩的打印预视，由于打印机的ICC Profile记录了打印机的色域范围及其特性，所以只要在Photoshop的“Proof”功能中选取打印机的ICC Profile，就可以预先模拟打印出来的样子，毋须真正打印出来，省回点时间和金钱。不过这种方法大都用在商业用途，例如杂志社会利用这功能预先观看印刷厂的四色印刷机会将他们的杂志印成什么样子。不过对家庭用户所采用的六、七，甚至八色打印机来说，部分色域范围甚至比显示屏还要广(看看上一节介绍的EPSON R800的打印色域图吧)，以一个较窄色域的器材去仿真一个较广色域的器材，似乎是没有意思的。



▲若使用Epson R800打印机的ICC Profile，就会模拟R800的打印效果，但事实上并不太准确。

本节要点：

说得口水也干了，这节你学会了为何需要色彩管理，也学会了个中的原理。最重要是认识显示屏售货员的古惑招数，以后买显示屏最好手动调校一下它的对比、明亮度等设定，看看有没有过分极端的调校，这样就可看出那个店铺老不老实了。

精力仔 贴士

色彩管理也要讲究器材

虽然是有点泼冷水，但事实上，假如你的器材本身并非上面说的这样，那么色彩管理对你来说只会有轻微的帮助。假如你用的显示屏状态良好，具有独立的RGB调校，而打印机也是七、八色打印、色域广阔，兼用相纸及打印纸，那就当然要有色彩管理了；但假如你所用的是已开始褪色的旧显示屏，打印机又只有四色兼用普通纸打印，那就不要玩色彩管理了，省回点钱买个新显示屏和打印机吧！我是说认真的。



显示屏色彩管理实战

说了一大堆理论，或者大家到现在仍然对色彩管理只有一个模糊的概念，所以由这节开始，一连三节，我们会实际进行“显示屏”、“打印机”及“扫描仪”的实际设定工作。不过先声明，正如之前所说，这本《数码摄影进阶》和一般书刊一样是以CMYK四色印刷机印刷，所以当中的相片根本不能百分百表达显示屏所能显示的色彩，故此这次小弟主要是介绍其设定的步骤，其效果的描述会以小弟眼见为准。好了，废话少说！要进行色彩管理，首先要购买一套色彩管理套件。故这次就以PANTONE COLORVISION SpyderPRO来示范如何进行显示屏色彩管理。

PANTONE COLORVISION

SpyderPRO



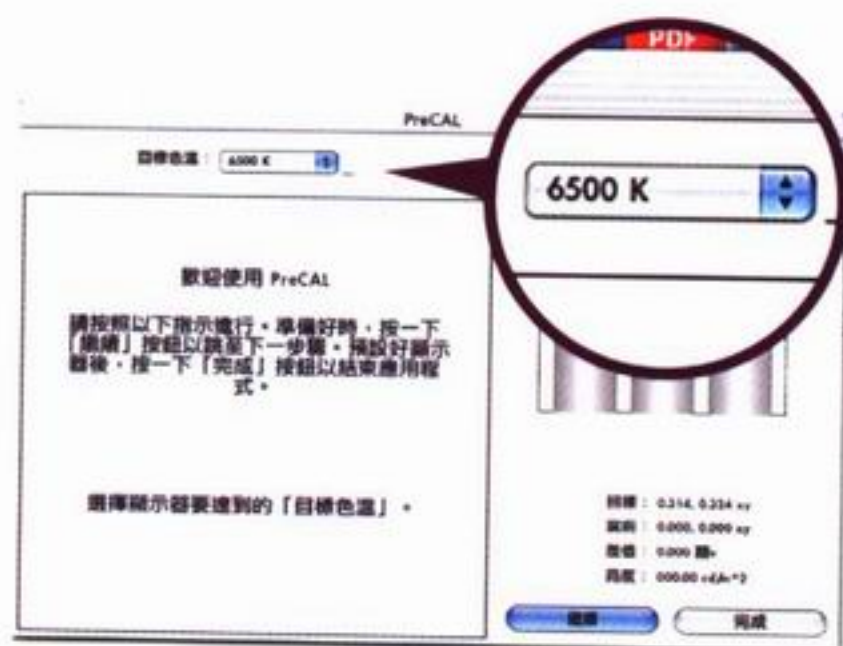
SpyderPRO套装内附有专用校正软件及一个色彩测量仪，适用于CRT和LCD显示屏。打开SpyderPRO，你会看到四张CD光盘，分别是“OptiCAL”、“PhotoCAL”、“Adobe Photoshop Album”及“Adobe InDesign 2.0 Toolkit”，当中OptiCAL才是这次的主角，其余三套都是附送的赠品软件。硬件方面，那个古古怪怪、有三只吸盘脚的东西就是色彩测量仪，将它紧紧的吸附在显示屏上，就可测量显示屏的色彩是否正确。

► 色彩测量仪是以USB连接线连接电脑。

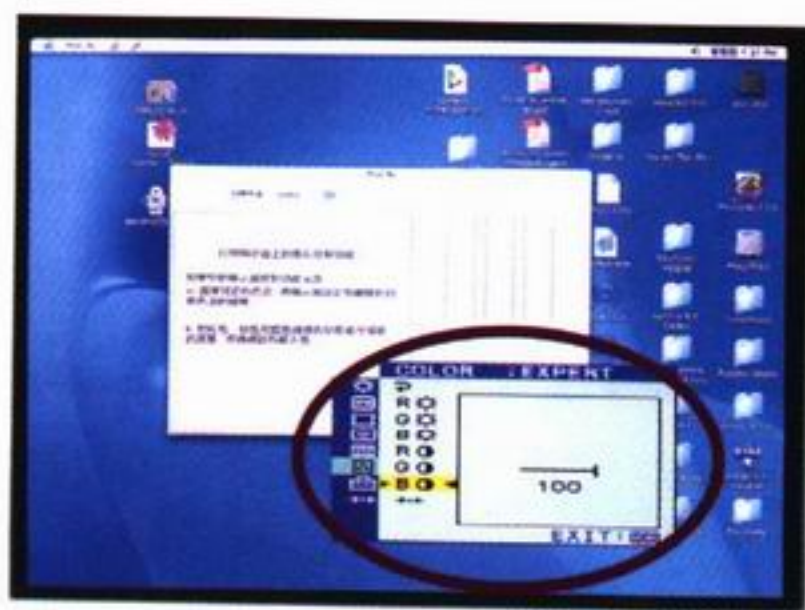


显示屏色彩管理逐步示范

接下来就要逐步示范设定的工作。但由于部分画面未能以电脑截取方式取得，例如显示器设定调校的画面，所以部分画面是以相机拍摄的，读者敬请注意。



▲ 第一步，我们先开启“PreCAL”软件，先将“目标色温”设定为“6500K”，这是适用于一般室内白炽灯环境下的设定。



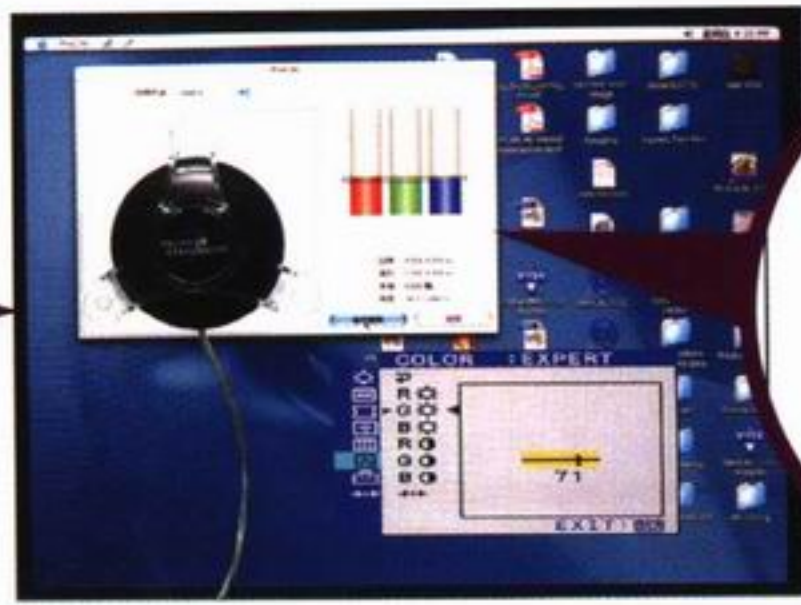
▲ 跟着指示，将RGB三种色彩的设定值调到最高。



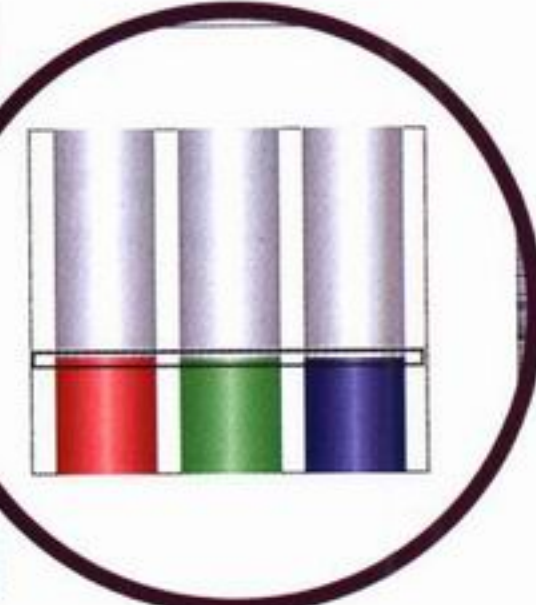
▲ 将色彩测量仪吸附在显示屏上，软件会感应显示各种色彩，色彩测量仪便会测量其色彩。



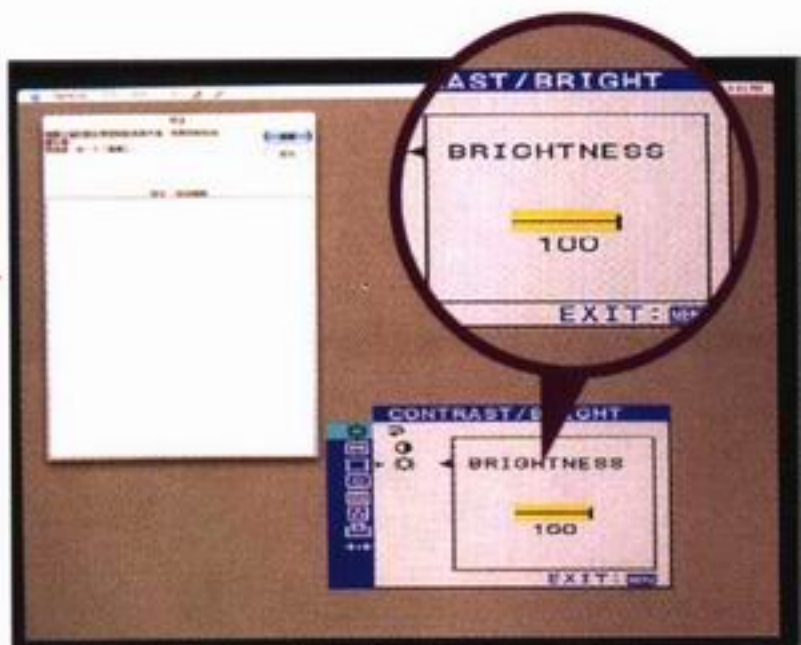
▲色彩测量仪测量到RGB三色的色彩比例，从资料显示，三色的比例并不正确。



▲调校RGB三色，直到三色的比例相等为止。到此为止，其色彩校正的工作已完成了一半。



▲接下来，就要使用“OptiCAL”软件。在“显示器”一栏选择你所用的显示器型号，同时选择显示器的类型，CRT就是一般的显示屏，而LCD就是液晶显示器。然后是“目标”栏中的“曲线”，假如是苹果电脑的话请选用“1.8”，假如是用Windows系统的PC电脑就用“2.2”，由于这次使用的是苹果电脑，所以选用“1.8”，“白色点”一栏就选“6500K”，这是适用于一般室内白炽灯环境下的数值。其他的请用默认值，最后按“校正”继续。



▲然后，请跟着指示将显示器的光亮度调到最大。



▲慢慢将光亮调暗，直到隐约看到一个微灰的螺旋形图案为止。（注：从这相片中是无法看到这图案的。）



▲然后将色彩测量仪吸附在显示器上，软件会轮流显示不同色彩，而色彩测量仪会测量显示器显示的色彩。



▲最后软件就会生产这部显示器的ICC Profile，你可以为这个ICC Profile改一个有意思的名字，通常是显示器名称加上当日日期。



▲看看电脑“显示器色彩描述”一栏，原来聪明的软件已将它设定成预设的ICC Profile了。

矫正前后对比

从矫正前后相片可看出，原本偏色的显示器已被矫正，变得很靓。



矫正前



矫正后

本节要点：

本节我们以PANTONE COLORVISION SpyderPRO示范了色彩管理的设定工作，但请记住这本《数码摄影进阶》和一般书刊一样是以CMYK四色印刷机印刷，所以当中的相片根本不能百分百表达显示屏所能显示的色彩，这点请各位读者多多注意。

精力仔 贴士

色彩管理的维持

建立了ICC Profile，并不代表色彩管理就完毕，从此以后一劳永逸，影响设备色彩表现的因素极多，例如显示屏用久了而老化，所显示的色彩也会产生变化，数个月前建立的ICC Profile，今天可能已不适用，需要重新建立。而室内的灯光也会影响我们观看显示屏时所看见的色彩，就算刚建立好新的ICC Profile，若在一灯光偏色的环境下编辑相片，再将相片拿到灯光正常的环境观看，其色彩也会与之前所看到的不同。所以色彩管理也是一项持续性的工作。



打印机色彩管理实战

接着下来就是进行打印机的色彩管理喽。这次用来处理打印机色彩管理的套件是PANTONE COLORVISION PrintFIX，套件附有类似扫描仪构造的色彩测量仪(黑色的那个)，用以测量由打印机打印出来的色彩。至于用作示范的打印机则是EPSON STYLUS PHOTO R800。之前说过，器材不够好的话，色彩管理就显得没什么用处，Photo R800采用8个独立墨盒设计，8个墨盒分别是“黄”、“洋红”、“靛蓝”、“粗面黑”、“照片黑”、“红”、“蓝”及“光油”，其中红色和蓝色这两种色彩的应用，扩大了色彩的表现范围，显著提高了色彩的表现力。



▼EPSON STYLUS PHOTO R800

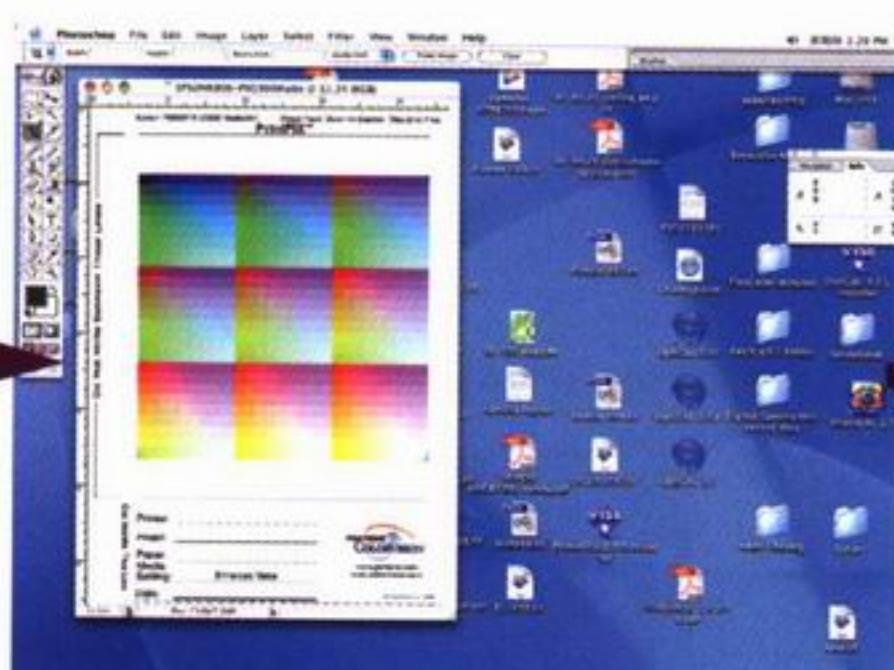
▼ PANTONE
COLORVISION
PrintFIX

打印机色彩管理逐步示范

进行打印机的色彩管理，方法就是先叫打印机打印一张色板样本，再将打印出来的色板以色彩测量仪测量，这样便能产生打印机的ICC Profile了，步骤比显示器简单得多。



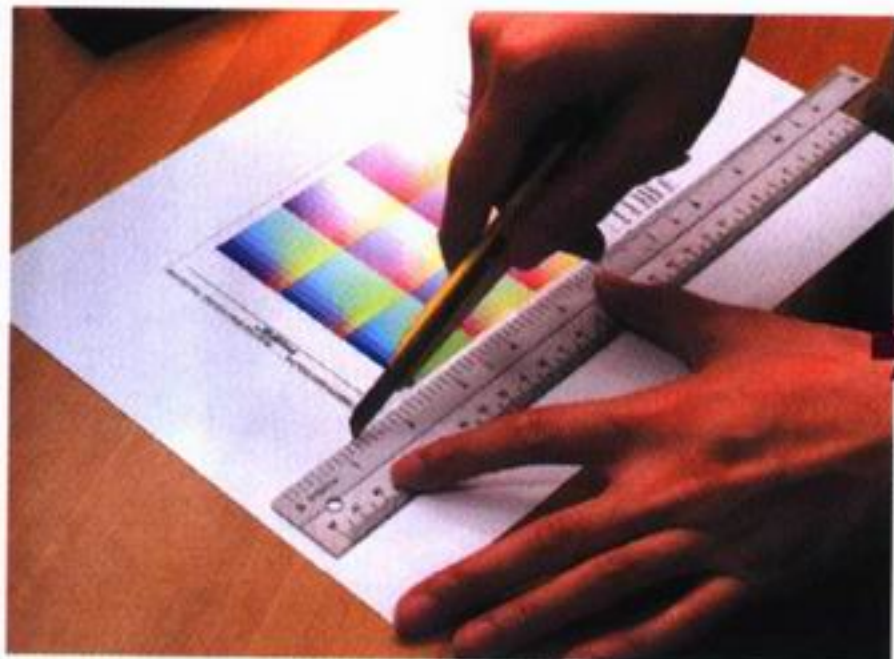
▲安装PANTONE COLORVISION PrintFIX后，便可以在Photoshop中利用“import”功能叫出。画面中的靓女Ceci相片纯为了“养眼”而设，没特别意思的。



▲开启适合用来测试R800的色板样本“epsonr800-pxg900matte”，将它打印出来。



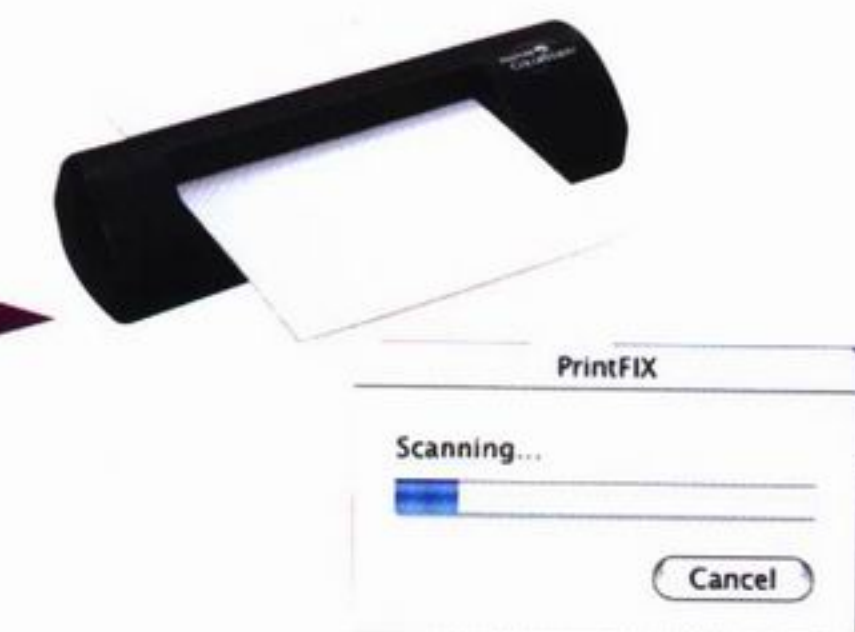
▲到底R800的色彩准确与否，其色彩打印能力强与弱，都会在打印这色板时“现形”。



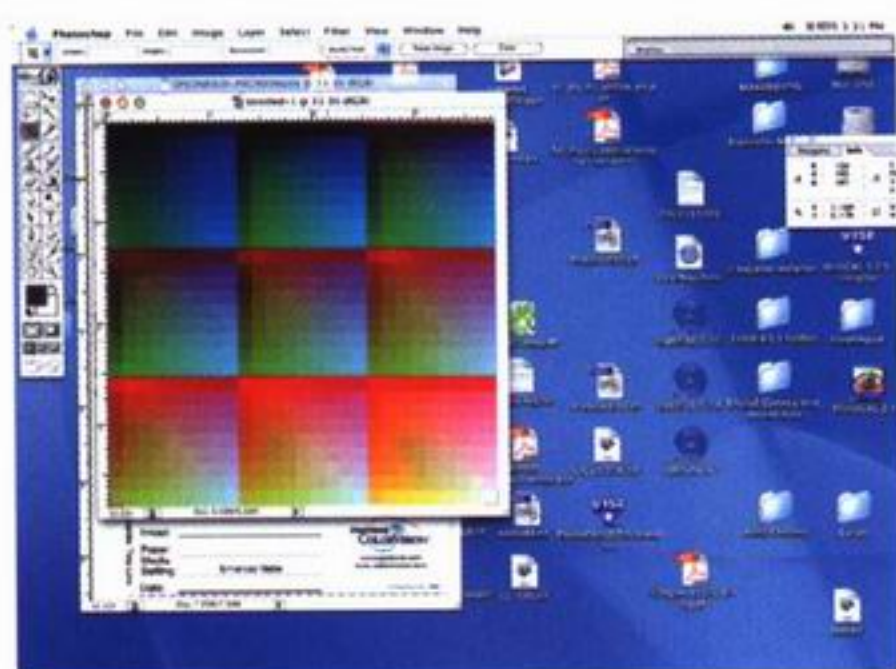
▲以裁纸刀将色条沿虚线剪裁到合适大小。



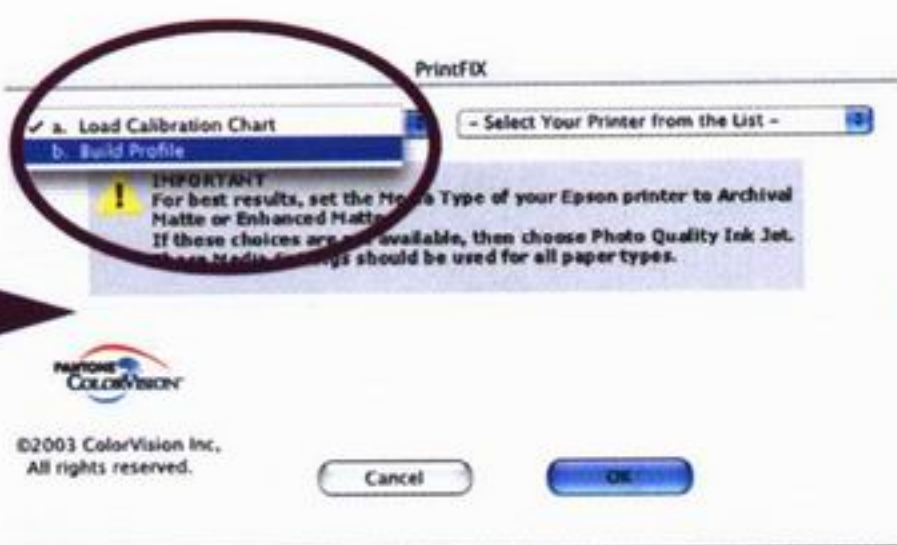
▲套在专用的胶夹上。



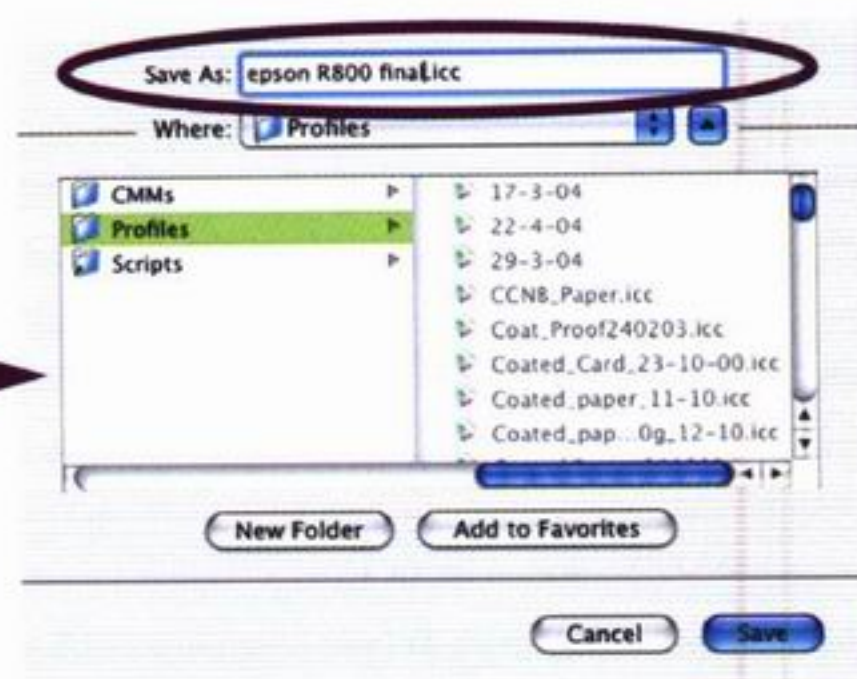
▲将它放在色彩测量仪(扫描仪)，把R800打印出来的色板输入电脑。



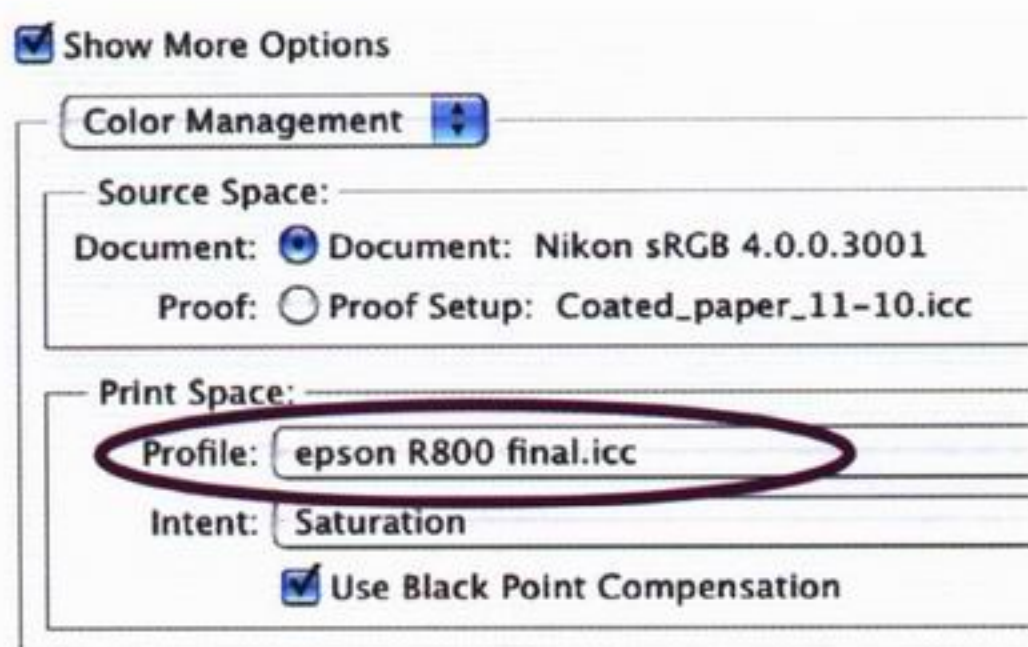
▲这张就是扫描入电脑的色板。



▲然后选用“Build Profile”选项。再选择刚才用来打印的色板样本“epsonr800-pxg900matte”。然后按“OK”。



▲ICC Profile便能产生，给它起个名字。工作便完成了。



完成之后，正式打印时又要如何设置呢？当然就是在「Print Space」中，选择刚才你建立的ICC Profile了（由于打印机驱动程序选项每部都不同，这里以R800作示范。）



在Color Management选项中选择「Off (No Color Adjustment)」因为我们已有ICC Profile，所以不需要打印机的色彩调整了。

矫正前后对比

经过一翻功夫后，终于也完成了打印机的色彩管理。从矫正前后打印相片可看出，矫正前的色彩是略偏淡色，矫正后肤色较正常。但由于以下显示的相片经打印、再扫描输入电脑、再经纸张印刷，所得出的色彩当然有所偏差了，这一点请读者们见谅。



原相



矫正前



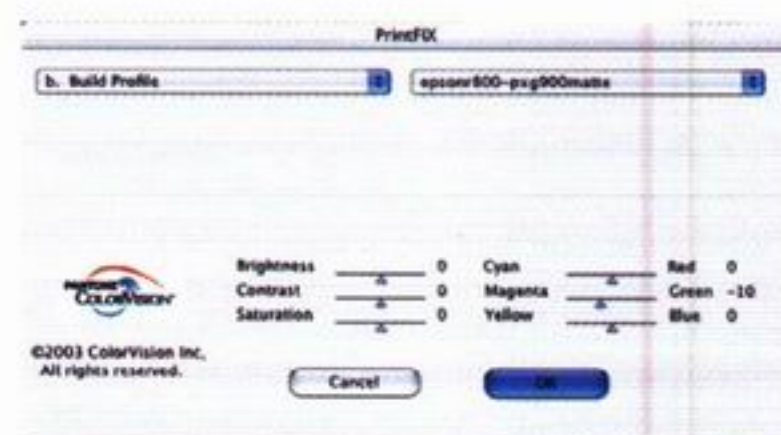
矫正后

本节要点：

本节我们以PANTONE COLORVISION PrintFIX示范了打印机的色彩管理设定工作。也明白原来使用每种不同的纸张，也要建立专为该纸张而设的ICC Profile。原来要达到色彩统一，所花的工夫也要不少。

精力仔 贴士

由于打印出来的色彩会受纸张影响而有不同的色彩特性，所以严格来说是需要为每种纸张建立一个专用的ICC Profile档案。另外，ICC Profile的建立并非一成不变的，假如你喜欢，可以在建立ICC Profile时进行微调，但当然也会与色彩管理“忠于原色”的原则有冲突了。



▲用户可以进行色彩微调，令色彩偏向某一色调。

扫描仪色彩管理实战

来到扫描仪的色彩管理了，要进行扫描仪的色彩管理，需要用到两个工具，一是“Kodak Q.60 Color Input Target”，它提供了一套色板样本，当中包括多种面积的非林及印刷品色板样本，以及参考档案。另一个工具是“Gretag Macbeth ProfileMaker”，简单来说它就是一个ICC Profile的产生软件。而用作示范的扫描仪是“EPSON PERFECTION 4870 PHOTO”，EPSON PERFECTION 4870 PHOTO具备4800dpi超高光学扫描解像度，最高3.8的光学密度和输入及输出色深皆达48bit，令扫描能更细致，得到层次丰富的影像。

▼EPSON PERFECTION 4870 PHOTO



扫描仪色彩管理逐步示范

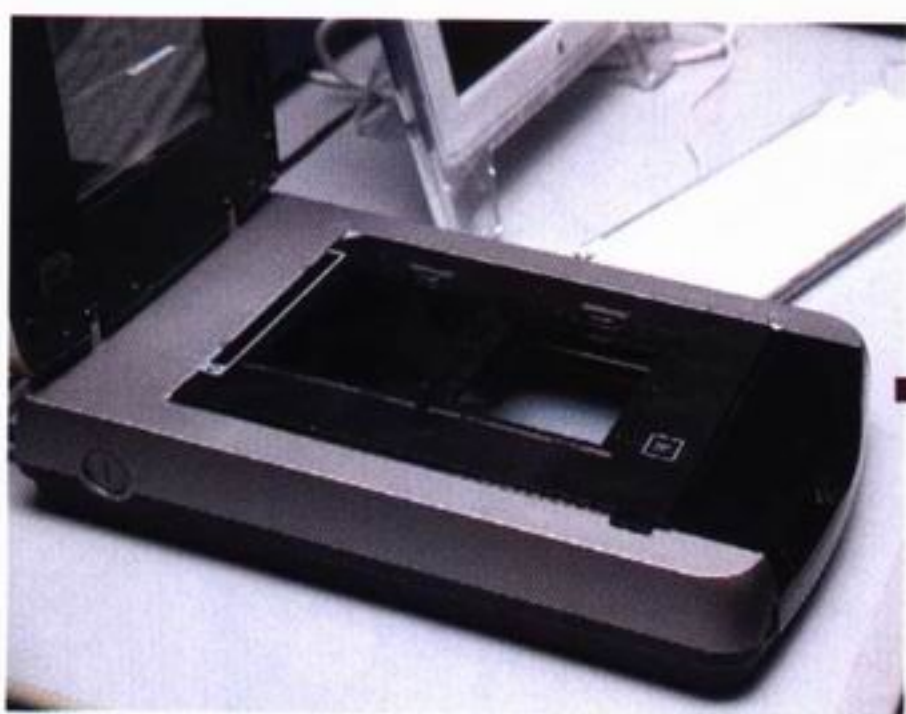
扫描仪色彩管理的做法，是先将Kodak Q.60 Color Input Target的色板样本(俗称IT8)给EPSON 4870扫描，再以Gretag Macbeth ProfileMaker将EPSON 4870扫描出来的相片档案，与作为标准的参考档案(Kodak Q.60 Color Input Target套件中附送的标准色彩档案)作一比较，计算其差异，最后生成适用于该扫描仪的ICC Profile。



▲Kodak Q.60 Color Input Target



▲Gretag Macbeth ProfileMaker



▲先将Kodak Q.60 Color Input Target的胶片色板样本以胶片夹固定，放到EPSON 4870。



▲启动了EPSON的扫描仪软件。由于想“原汁原味”地扫描色板，免得扫描仪软件自行调色影响结果，就要在“Configuration”选项中选“**No Color Correction**”，并非所有扫描仪都有这个功能。



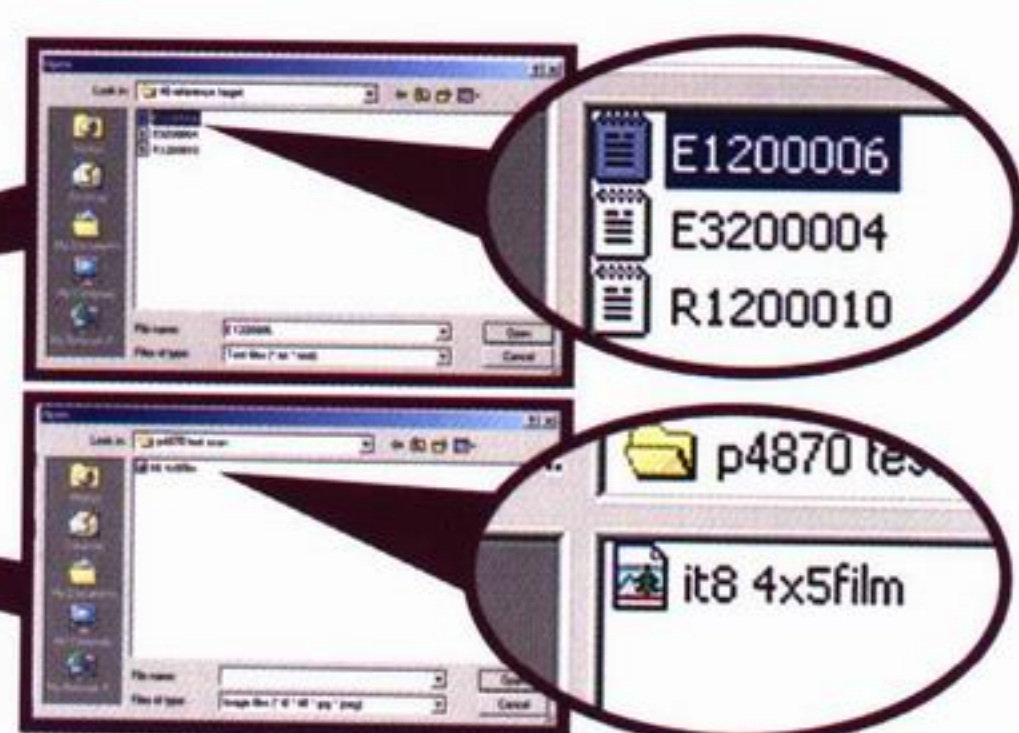
▲接着就可以进行扫描的工作，将色板扫描入电脑。

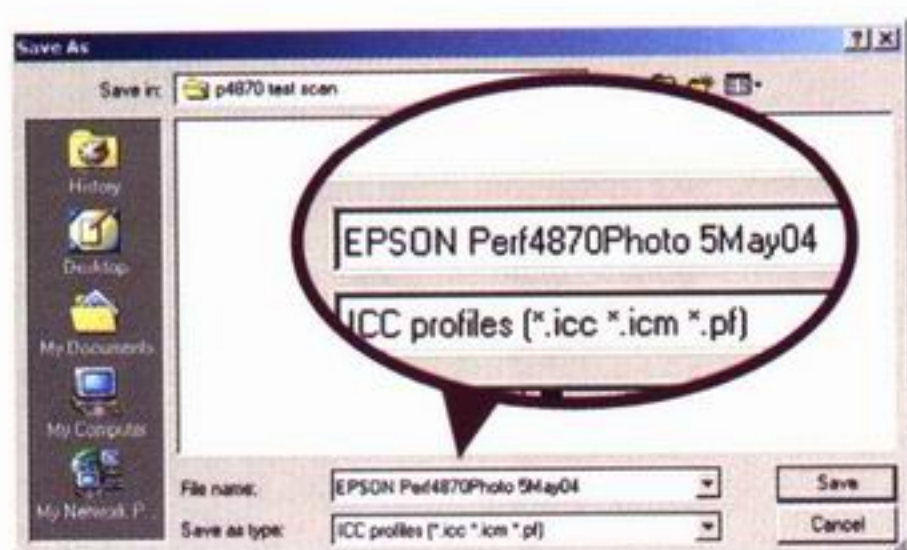


▲为这个档案起个名字，储存起来，名字任你改，没什么关系的，反正只用一次，我将它命名为“it84×5film.tif”，到此为止，扫描仪的工作暂告一段落，以下时段要交给“Gretag Macbeth ProfileMaker”。



▲咦？为什么操作系统突然由苹果电脑的Mac OS变为Windows呢？哈哈，因为手头上有的是Windows版本，但其实Gretag Macbeth ProfileMaker所做的是运算工作，将扫描相片的资料与参考档案作对比而产生ICC Profile，这部分的工作是独立的，所以无论是Mac OS还是Windows版本并没分别，只是要将档案在两部电脑之间传送会有点麻烦而已。好！开启软件后，就要在“Reference”一栏拣选正确的参考档案，适用于胶片色板样本的是这个“E1200006.TXT”，而“Sample”一栏选择刚才扫描的档案“it84×5film.tif”。

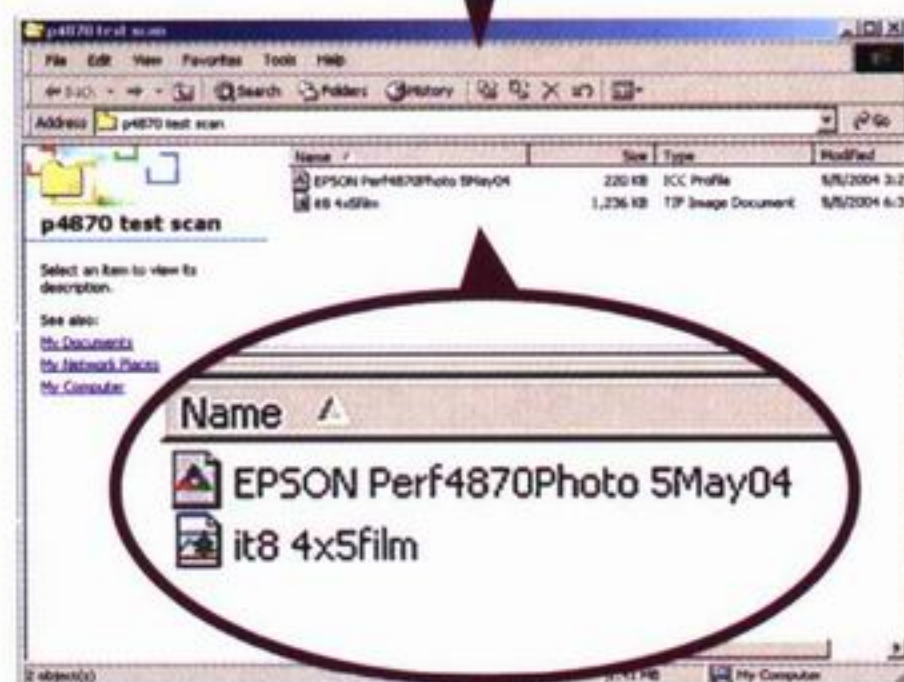




▼按下「Start」，软件会要求你给予所产生ICC Profile名字，我为它命名为「EPSON Perf4870Photo 5May04」。



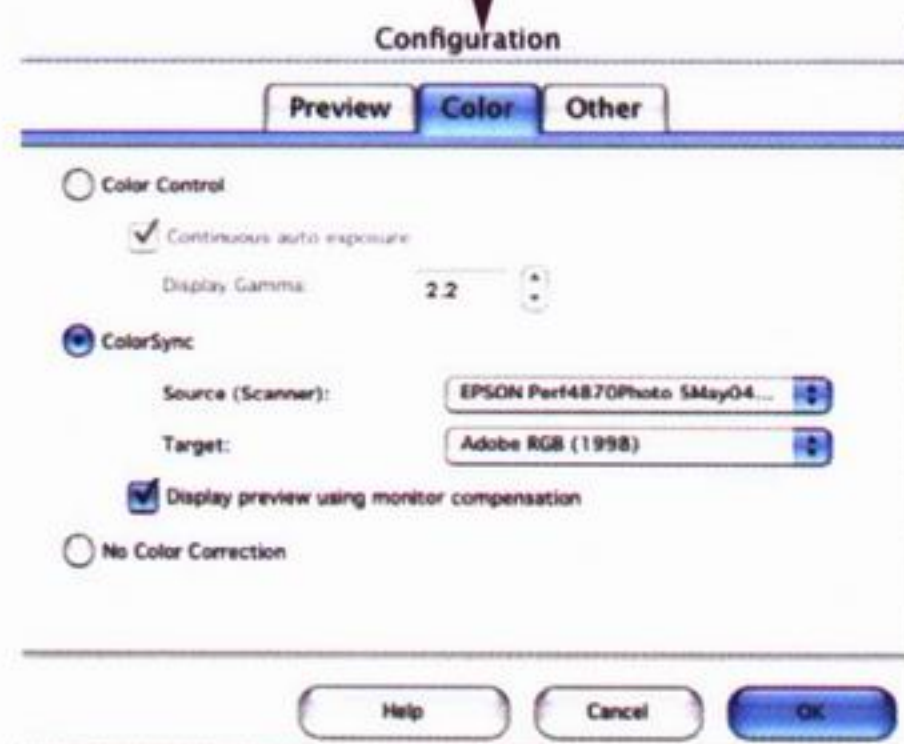
▼开始将两个档案进行对比，产生ICC Profile。



▼这个就是适用于EPSON PERFECTION 4870 PHOTO的ICC Profile了。到这为止，我们将ICC Profile抄回到苹果电脑。



▼将档案放到苹果电脑的「Macintosh HD」档案夹。『Library』→『ColorSync』→『Profiles』。



▼最后记得在EPSON PERFECTION 4870 PHOTO扫描软件的『Configuration』中，在『ColorSync』选项选用刚才产生的ICC Profile。以后EPSON PERFECTION 4870 PHOTO就会参考这个ICC Profile来扫描相片了。

矫正前后对比

又到了“矫正前”和“矫正后”的对比环节了。矫正前的色彩明显是暗了一点，并有少许偏红，而矫正后明显恢复正常，灰度适中，也没有偏红情况。



矫正前



矫正后

本节要点：

本节我们以EPSON PERFECTION 4870 PHOTO、Kodak Q.60 Color Input Target及Gretag Macbeth ProfileMaker示范了扫描仪的色彩管理设定工作。到这里为止，我们已介绍了显示器、打印机及扫描仪三种器材的ICC Profile设置工作了。

精力仔贴士

正如打印机用不同纸张打印时也有其特性，需要为每种纸张建立各自的ICC Profile。所以既然扫描仪能扫描菲林及印刷品，所以也需要分别为两者建立ICC Profile。色彩管理的工作相当繁重呢！



